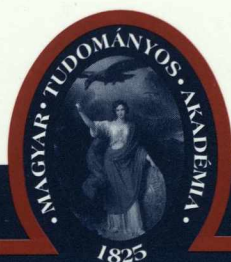


A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KUTATÓINTÉZETEI

SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

BIOFIZIKA
BIOKÉMIA
ENZIMOLÓGIA
GENETIKA
NÖVÉNYBIOLÓGIA



MTA SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

Főigazgató: Dudits Dénes

6726 Szeged Temesvári krt. 62.

Telefon: 62/432-232

Fax: 62/432-576

Postai cím: 6701 Szeged Pf. 521

E-mail: dudits@nucleus.szbk.u-szeged.hu

Honlap: <http://www.szbk.u-szeged.hu>

Intézeti Tudományos Tanács. Elnöke: Dudits Dénes

Tagok: Andó István, Bérczi Alajos, Boros Imre, Demeter Sándor,
Farkas Tibor, Friedrich Péter, Garab Győző, Gausz János,
Gombos Zoltán, Gyurkovics Henrik, Hadlaczky Gyula,
Keszthelyi Lajos, Kiss Antal, Kiss György Botond, Kovács Kornél,
Lukács Noémi, Ormos Pál, Óvádi Judit, Párdutz Árpád,
Patthy László, Polgár László, Pósfai György, Raskó István,
Simon István, Solymosy Ferenc, Szalontai Balázs, Udvardy Andor,
Váradi András, Vass Imre, Venetianer Pál, Vértessy Beáta, Vígh László,
Závodszky Péter, Zimányi László

TAGINTÉZETEK:

Biofizikai Intézet,

Biokémiai Intézet,

Enzimológiai Intézet

Genetikai Intézet,

Növénybiológiai Intézet,

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

Írta

Chikán Ágnes

Biofizikai Intézet

Biokémiai Intézet

Enzimológiai Intézet

Genetikai Intézet

Növénybiológiai Intézet

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST • 2000

Szerkesztőbizottság

Beck Mihály, Bodnár György, Glatz Ferenc (elnök), Kónya Sándor (lektor),
Láng István, Pritz Pál, Szász Zoltán, Teplán István, Tolnai Márton,
Burucs Kornélia (titkár)

Szerkesztő

GLATZ FERENC

A szerkesztő munkatársa

Teplán István

Olvasószerkesztő

Pótó János

ISBN 963 508 235 5 ö

ISBN 963 508 255 X

Kiadja

a Magyar Tudományos Akadémia

Felelős kiadó: Burucs Kornélia

Kiadói szerkesztő: Kovács Éva

Nyomdai munkálatok: Akaprint Nyomdaipari Kft.

Felelős vezető: Freier László

Készült 4,93 (A/5) ív terjedelemben, 1500 példányban

Tartalom

Szegedi Biológiai Központ

Biofizikai Intézet

Biokémiai Intézet

Enzimológiai Intézet

Genetikai Intézet

Növénybiológiai Intézet

5

11

23

31

37

45

„...Szolgálja ez a kutatóintézet az élet alapvető tudományos problémáinak megismerését, amelytől az emberiség és a mi népünk is sorsának javulását és az élet megszépítését várja [...] Az itt elért eredmények dicsérik a kutatók, mérnökök, munkások közös munkáját, eredményét.”

(Idézet az épület alapkövében 1968. április 2-án elhelyezett, Rusznyák István és Erdey-Grúz Tibor által aláírt okmányból.)

A központ alapítása és története

A Magyar Tudományos Akadémia egyik legnagyobb kutatási intézménye, a Szegedi Biológiai Központ (SZBK) léte alig három évtizede alatt jelentős nemzetközi rangot vívott ki magának. Legutóbb ugyanis az EMBO, az Európai Molekuláris Biológiai Szervezet világviszonylatban is magas színvonalúnak ítélte az öt intézetben folyó kutatómunkát. A tekintélyes külföldi tudósokból álló bizottság 16 kutatócsoportról megállapította, hogy tagjai a nemzetközi mezőnyben is kiváló teljesítményt nyújtottak – közülük is különösen a növénybiológia és fejlődésbiológia művelői jeleskedtek –, további 22 csoport munkája pedig eléri a világszínvonalat. Ma 9 akadémikus, 36 tudomány doktora, 32 kandidátus és PhD-disszertációját megvédett kutató dolgozik itt.

Az SZBK születését hosszadalmas, körültekintő tervezgetések, olykor heves politikai, tudományszervezési viták előzték meg. A kutatóközpont iránti igényt magának a biológia tudományának a fejlődése érlelte meg. A háború után lehetővé vált a biológiai jelenségeknek a fizikai és kémiai alapokon álló, mélyreható vizsgálata. Az alapkutatások erősödéséhez vezetett az a felismerés is, hogy az orvosi és agrártudományok egyre kevésbé képesek nélkülözni a biológusok laboratóriumaiban született újabb felfedezéseket, mi több, ezek hiánya gátolja bizonyos gyakorlati kérdések megoldását. Miután siker koronázta a főképpen Straub F. Brunó által hangoztatott törekvést, mely szerint az alaptudományként elismert biológiának ne csak csoportja, hanem önálló osz-

tálya is legyen az Akadémián, 1971-ben megnyílt az út egy biológiai kutató-intézet létrehozása előtt.

Az MTA Biológiai Tudományok Osztálya vezetőségének első, 1963. évi beszámolójából kiderül, hogy az intézet elhelyezésével kapcsolatban komoly nézeteltérés alakult ki a döntéshozók, a tervezők, valamint a Biológiai Osztály vezetősége között. A kutatók szerint ugyanis „...a szegedi telepítés a biológia fejlesztésének bizonyos lassulását jelentené, mert a jelenlegi helyzetben Budapesten könnyebb lenne a megfelelő vezető kutatókat a biológia fejlesztésére összpontosítani”. Ők szívesebben szavaztak volna a hűvösvölgyi helyszínre.

Egy évvel később az osztályelnök, Straub F. Brunó, beszámolójában már azt tudatta az osztály tagjaival, hogy „Az országos kultúrpolitika decentralizációs szempontjaival szemben ezeket az ellenvetéseket nem sikerült érvényesítenünk, és így az illetékes hatóságokkal történt végső megegyezés az építendő négy intézet helyéül Szegedet jelölte ki”. Az intézmény létrehozásában Straub F. Brunó mellett Szentágothai János és Láng István vállaltak kulcsszerepet.

Az első tervek szerint a Növényélettani Intézet, a Genetikai Intézet, a Biofizikai Intézet osztályai, valamint a Biokémiai Intézet Budapesten már meglévő Fehérjekutató Osztálya mellett létesülő Nukleinsav-, Lipoprotein- és Anyagcsere-regulációs Osztálya kapott volna Szegeden helyet.

Erdey-Grúz Tibor, az Akadémia elnöke 1971 áprilisában ünnepélyes keretek között fölavatta az első szakaszban fölépült szárnyat. A fél laborépület, a műhely és az energiát biztosító helyiség azonban máris otthont adott mind a négy intézetnek, ahol el is kezdődött a tudományos munka.

Az intézmény teljes elkészültéig azonban még három évet kellett várniuk a kutatóknak. Ez idő alatt Straub F. Brunó főigazgató és munkatársai igyekeztek meghatározni a fő kutatási témákat. Akkori elképzeléseik szerint a bioreguláció kérdése, az életfolyamatok szabályozásának tanulmányozása áll majd a kutatás középpontjában. Ugy terveztek, vizsgálják a gének működésének, egyes anyagcsere-folyamatoknak a szabályozását, a szervezet védekező mechanizmusainak kialakulását, az energia átalakítását a fotoszintézisben és a fotoszintézis egyes elemeinek létrejöttét. Intenzíven kívántak foglalkozni a növényi anyagcserével, különösen a növényi vírusrezisztenciával. Terveik között helyet kaptak a növényi, a rovar- és az emberi genetika egyes kérdései is.

Az SZBK hivatalos, tulajdonképpen második születésnapján, 1973. október 11-én, az ünnepélyes avatáson az első főigazgatót, a Biokémiai Intézet vezetőjét, Straub F. Brunó akadémikust és a többi intézetvezetőt – Alföldi Lajos (Genetika), Farkas Gábor (Növényélettan), Garay András (Biofizika) – köszöntötte a Nobel-díjas Szent-Györgyi Albert is. A meghívott vendégek Magyarországon addig párját ritkító, nyugati mércével mérve is impozáns kutatóközpontot tekinthettek meg.

Az SZBK főépülete a kilencszintes laboratóriumi „torony”, amelynek felső és alsó szintjén a műszaki berendezések, a nyolcadikon az állatház található. Mellette helyezkedik el a nyolcszintes izotóplaboratórium. Az Odesszai körúti (ma Temesvári körút) oldalon álló háromszintes épületben 300 személyes előadóterem, a könyvtár, az ebédlő, a konyha, a klub, irodák és vendégszobák vannak. A laboratóriumi épület végében található a műhelyek és az energiaelosztó központok, valamint az üvegházak. A kutatóközpont méretei érzékeltetik az eredeti szándékot: a különböző képzettségű és szemléletű kutatók megfelelően nagy számban tudjanak itt dolgozni, ugyanakkor a túlságosan nagy tér nehogy túlzott tagozódásra csábítsa a kutatóegységeket. Ezáltal ugyanis irányíthatatlanná válna az intézmény a tudománypolitika és a kutatás hatékonysága szempontjából. Úgy tervezték, hogy 150 kutató dolgozik majd az SZBK-ban, s számoltak még 40–45 vendég kutató jelenlétére. A segédszemélyzet létszámát 350 főben határozták meg. Az SZBK-nak az átadás évében 325 alkalmazottja volt, közülük 95 kutató.

Az intézmény szervezeti kialakításakor is alkalmazkodni kellett a méretekből fakadó sajátosságokhoz. Ennek megfelelően öt önálló egységet hoztak létre, négy tudományos intézetet és a központi igazgatást. A kutatóintézetek igazgatói a kutatás fő irányvonaláért és színvonaláért felelősek. Egyikük – intézetvezetői feladatai ellátása mellett – az SZBK főigazgatói tisztét is betölti. A menedzser-igazgatói teendőket a központi igazgatás vezetője végzi, aki egyben – tudományon kívüli témákban – a főigazgató helyettese is. Az SZBK egészét érintő kérdéseket a főigazgató elnökletével az Igazgatótanács hivatott eldönteni. A szükséges anyagokat az intézetek képviselőiből álló szakbizottságok készítik elő.

Természetes, hogy az intézmény történetét meghatározóan befolyásolják a mindenkori főigazgatók. Az alapító főigazgató, Straub F. Brunó (1970–77) el-évülhetetlen érdemeket szerzett az SZBK arculatának kialakításában. Az a szándéka, hogy egy központban több tudományos területet művelő kutatók egymást kölcsönösen segítve munkálkodjanak, az idő próbáját is kiállva, helyesnek bizonyult. Érdeme, hogy kiterjedt nemzetközi kapcsolatai révén sikerült megszereznie 1973 és 1977 között az SZBK-beli munka elkezdéséhez nélkülözhetetlen 1 millió 255 ezer dollár UNESCO-UNDP-támogatást, amely alapvetően három nagy célt szolgált. Ebből lehetett fedezni az intézetbe tanácsadóként érkező nemzetközi szakteknikérek költségeit. Ennek is köszönhető, hogy fiatal magyar kutatók összesen 35 évnyi külföldi tanulmányúton vehettek részt. Ez a támogatás biztosította azt is, hogy az SZBK-ban nyugat-európai szintű műszerparkot tudtak létrehozni. Straub F. Brunó érdeme, hogy az akkori magyar társadalom minden konzerváló törekvéssel szemben keresztülvitte, hogy a fiatal kutatók határozott idejű szerződéssel kerüljenek az SZBK-hoz, s ezáltal szembesüljenek

a rendszeres megmérettetéssel. Ugyanakkor arra is lehetőséget adott, hogy a fiatal kutató, ha úgy kívánta, otthagyhatta főnökét, és másikat kereshetett a központon belül. Ha a jelenlegi pályázati rendszer ezt ma már nehezíti is, a straubi szellem mindmáig él és hat az intézményben.

A következő főigazgató, Alföldi Lajos (1978–88) korábban már vezette az SZBK-t, mintegy két évig főigazgató-helyettesként, illetve megbízott főigazgatóként helyettesítette a külföldi elfoglaltsága miatt távol lévő Straub F. Brunót. Személye garancia volt arra, hogy irányítása alatt töretlenül érvényesülnek elődje elképzelései. Főigazgatóságának idején jelentős ipari, főhatósági (OMFB, MTA) támogatást kapott az intézmény, ugyanakkor életben tartotta az UNESCO-val kiépült kapcsolatot, és folytatódtak a nemzetközi ifjúsági továbbképző tanfolyamok (ITC). Az eredeti pénzforrás elapadása ellenére – ma már állami finanszírozásban – továbbra is évente 10-15 külföldi hallgató részesül itt továbbképzésben.

Keszthelyi Lajos (1989–93) főigazgatósága idején vált valóban nemzetközi intézménnyé az SZBK. Köszönhető ez a politikai változásnak is, amely lehetővé tette, hogy nemzetközi pályázatokon is részt vegyen a központ. A PHARE Accord programból sikerült jelentősen fejleszteni az intézmény műszerállományát. Az SZBK látta el az OTKA-műszerpályázatból támogatott regionális centrum vezetésének feladatát, s természetesen részesült is ezekből a berendezésekből. Ezenkívül jelentős nemzetközi és üzleti kapcsolatok előtt is megnyíltak a kapuk. Keszthelyi Lajos főigazgatóként vallotta: a tudományt néhány kiváló kutató nemzetközi hírneve viszi előre, ezért mindent megtett a tehetségek támogatásáért.

A következő periódusra jellemző, hogy az intézmény soha nem volt olyan rossz anyagi helyzetben, mint ekkor. Venetianer Pál (1994–96) főigazgatósága alatt kénytelen volt tűzoltó munkát végezni: a pénzügyi gondok miatt sok megszorítást kellett elszenvedniük a kutatóknak. Egyebek között átvilágították a központi egységek munkáját, megváltoztatták az intézetek közötti költségvetési arányokat, kényszerből bevezették néhány szolgáltatás költségtérítési rendszerét. Mindezzel azonban az intézménynek sikerült szerencsésen átvészelnie ezt a nehéz időszakot. Venetianer Pál főigazgatói ténykedésével véget ért az intézmény „nagy öregjeinek” korszaka.

A jelenlegi főigazgató, Dudits Dénes, 1997-ben foglalta el a vezetői széket. Vele egy időben új, fiatal intézeti igazgatók kerültek az SZBK vezetői gárdájába, akikkel sikerült új pályára állítani a központ munkáját. Előtérbe került a kutatócsoportok szerepe, a pályázati tevékenység aktív támogatása mellett erőteljes központi támogatásban is részesültek új tudományos irányok megnyitása érdekében. Ebben az időszakban mind a külső feltételek, mind a belső törekvések

kedveztek az európai tudományos életbe való bekapcsolódásnak. A főigazgató igen fontos kezdeményezése volt az EMBO-értékelés, amely segített az SZBK tudományos sikereinek hazai és nemzetközi elismertetésében. Az SZBK vezetése aktívan bekapcsolódott az MTA és az ország élettudományokkal kapcsolatos tudománypolitikai tevékenységébe. Erre a periódusra esik a szegedi egyetemekkel kialakult kapcsolatok jelentős bővülése, átstrukturálódása. Az SZBK több kutatója kapott egyetemi funkciót, miközben megtartotta kutatási bázisát. Az EMBO-értékelés tapasztalataira is alapozva, fokozatosan érlelődnek a feltételek ahhoz, hogy az SZBK az ország és a közép-európai régió vezető központja legyen a molekuláris- és sejtbiológia területén, valamint az alkalmazott biotechnológiában.

A Biológiai Központ megalakulása óta többnyire már a harmadik vagy negyedik generáció áll az egyes intézetek élén. A *Biofizikai Intézet* első igazgatója Garay András volt (1973–75), őt követte Keszthelyi Lajos (1976–93), s jelenleg Ormos Pál irányítja az itt folyó munkát. A *Biokémiai Intézet* eddigi igazgatói: Straub F. Brunó (1970–77), Wollemann Mária (1978–83), Venetianer Pál (1984–93), most pedig (1994-től) Vigh László. Az *Enzimológiai Intézetet* Straub F. Brunó (1959-től, az SZBK keretében 1978–87), Keleti Tamás (1988–89) vezette, tőlük vette át a megbízatást Friedrich Péter 1990-ben. A *Genetikai Intézetet* először Alföldi Lajos igazgatta (1970-től, az SZBK keretében 1971–93), 1994-től pedig Raskó István végzi ezeket a teendőket. A *Növénybiológiai Intézetbe* Farkas Gábor (1963-tól, az SZBK keretében 1971–83) után Solymosy Ferencet (1984–88), 1988-tól Dudits Dénest, 2000. január 1-jétől Vass Imrét nevezték ki igazgatónak.

A csaknem harmincesztendőes intézményben jelenleg már 501 alkalmazott dolgozik, köztük 233 kutató. Rajtuk kívül rendszeres látogatója a háznak 53 PhD- és 38 ITC-hallgató.

Visszatekintve az elmúlt évekre, úgy tűnik, Szent-Györgyi Albert avatás napi, ünnepi jókívánságainak volt fogaratja: tudományos sikerekben még a nehéz időkben sem szűkölködtek itt a tehetséges kutatók. Álljon itt bizonyítékként az egyes intézetek története, melyek összeállításáért külön köszönet illeti Alföldi Lajost, Venetianer Pált, Zimányi Lászlót, Friedrich Pétert és Solymosy Ferencet.

SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

Biofizikai Intézet

MTA SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

BIOFIZIKAI INTÉZET

Igazgató: Ormos Pál

6726 Szeged Temesvári krt. 62.

Telefon: 62/433-465

Fax: 62/433-133

Postai cím: 6701 Szeged Pf. 521

E-mail: pali@nucleus.szbk.u-szeged.hu

Honlap: <http://www.nucleus.szbk.u-szeged.hu>

Intézeti Tudományos Tanács. Vezetője: Ormos Pál

Kutatók száma: 28

az akadémikusok száma: 2

a tudomány doktorainak és az MTA doktorainak száma: 8

a kandidátusok száma: 7

a PhD-fokozattal rendelkezők száma: 4

a 35 év alatti kutatók száma: 6

PERIODIKÁK:

Az intézet hivatalos ismertető anyaga (évente)

TUDOMÁNYOS RÉSZLEGEK:

Membrán-bioenergetikai Csoport, Membrándinamika Csoport,
Molekuláris Neurobiológiai Csoport,
Mikrobiális Gázanyagcsere Csoport,
Növényi Stresszfiziológiai Csoport

Alapítása és története

Az intézetet azzal a céllal hozták létre, hogy a Magyarországon különösen nagy múltú biofizikai kutatások egy, az egyetemek biofizikai tanszékeitől független, akadémiai alapkutató intézményben összpontosuljanak. Hazánk „biofizikai nagyhatalom” volt, a világon először nálunk, a Pécsi Orvostudományi Egyetemen létesült önálló Biofizikai Tanszék Ernst Jenő irányításával, és a Magyar Biofizikai Társaság is egyike a világ első efféle szervezeteinek.

A Biofizikai Intézet (BFI) az SZBK legfiatalabb intézete (1973). Elődje a Szalay László egyetemi tanár által vezetett kutatócsoport volt, amely a megalakuló SZBK-ba átköltözött. A csoport a fotoszintézis és a biológiai membránok biofizikai aspektusaival foglalkozott. Az újonnan felépült laboratóriumi szárnyban 1973-ban foglalta el helyét az új intézet.

Az intézet fő feladata a biofizikai alapkutatások végzése. Ez részint az élő rendszerekben felvetődő tudományos kérdések fizikai szemszögű tanulmányozását jelenti, részint a biológiai problémák bizonyos körének olyan műszerekkel és módszerekkel való vizsgálatát, melyeket eredetileg az élettelen anyag fizikai-kémiai tulajdonságainak kutatására dolgoztak ki.

A fiatal intézetben fennállása óta több vezető, meghatározó egyéniség dolgozott. A Neurobiológiai Csoport vezetője volt két évtizeden át Joó Ferenc. Tudományos tevékenységének hatása (pl. az általa elindított kutatási témák formájában) mindmáig él az intézetben. Vezető kutatóik voltak korábban Halász Norbert (neurobiológia), Tomasz Jenő (nukleotidkémia) és Karvaly Béla (membrán-biofizika). Az intézetben jelenleg csoportvezetői beosztásban dolgozik Erdei László, Kovács Kornél, Ormos Pál (igazgató), Páli Tibor és Párdutz Árpád (igazgatóhelyettes). 1999-ben az intézet 40 kutatója közül ketten, Keszthelyi Lajos és Ormos Pál tagjai az MTA-nak, kilencen a tudomány doktorai (Bérczi Alajos, Dancsházy Zsolt, Dér András, Erdei László, Horváth László, Kovács Kornél, Párdutz Árpád, Váró György és Zimányi László). A kandidátusi vagy PhD-fokozatot 14-en szereztek meg.

Szervezeti felépítés, kutatási trendek

Az intézet feladatköre nem változott lényegesen az évek során. Átalakult viszont a felépítése, ami a kutatócsoportok számát, témáját és célkitűzéseit érintette. A kezdetek kezdetén három kutatócsoport látott munkához. A biológiai aszimmetria eredetét vizsgáló abból indult ki, hogy az élőlényekben egyes molekulák (pl. aminosavak, cukrok) kétféle lehetséges optikai izomerformája közül csak az egyik fordul elő. Az élet eredetével foglalkozó kutatások egyik alapkérdése az, hogy miként alakult ki a kémiai azonos értékű izomerek ilyen aszimmetriája. A csoport annak a hipotézisnek a vizsgálatára vállalkozott, hogy lehet-e kapcsolat a radioaktív béta-bomlásban megfigyelhető aszimmetria és a biológiai molekulák előfordulásának aszimmetriája között.

A másik csoport a biológiai membránok elektromos és fizikai tulajdonságainak vizsgálatát tűzte ki célul. A kutatók a biológiai membránok modelljén, a mesterséges bimolekuláris és monomolekuláris lipid membránokon tanulmányozták a transzportfolyamatokat, illetve a membrán fizikai-kémiai tulajdonságait. A munka három fő témára összpontosult: a membránokban, illetve membránfehérjékben tapasztalható fotoelektromos jelenségekre, a lipid-fehérje kölcsönhatásra és az iontranszportra.

Az idegrendszerben lejátszódó jelátvitel mechanizmusát kutató csoport az intézetben működő elektronmikroszkóp és mikroszonda segítségével elsősorban az idegrendszeri jelátvitel morfológiai jellemzőit vizsgálta. Tanulmányozta a neurotranszmitter anyagok felszabadulásának mechanizmusát és a kalciumnak az idegéletti folyamatokban betöltött fontos szerepét. A csoport másik kutatási iránya a vér és az agy között folyó transzportfolyamatok élettani szerepének és működésének tisztázása volt.

A megalakulás után hamarosan negyedik csoporttal bővült az intézet tevékenységi köre. A nukleotidkémia területén dolgozók viszonylag egyszerű nukleotidszármazékok szintézisével és jellemzésével foglalkoztak. Ezek a munkák a jóval később elterjedt *in vitro* DNS-szintézis előfutárának is tekinthetők.

A további, jelenleg működő kutatócsoportok: a membrán-bioenergetika-, a membránszerkezet- és -dinamika-, a molekuláris neurobiológia-, a mikrobiális gázanyagcsere-, valamint a növényi stresszélettani- és transzportcsoport. Az intézetben önálló, műszerfejlesztéssel foglalkozó szakembergárda is dolgozik.

Az intézet két csoportja a közelmúltban egyesült a József Attila Tudományegyetem két kutatóegységével, így jött létre az SZBK-JATE Közös Növényi Stresszélettani Laboratórium, Erdei László tanszékvezető egyetemi tanár irányításával, Kovács Kornél pedig a JATE Biotechnológiai Tanszékének lett tanszékvezető egyetemi tanára, és félállásban vezeti a Mikrobiális Gázanyagcsere Csoportot.

Az intézet eredeti tematikájának sokfélesége az eltelt évtizedekben letisztult, ami részint a témák önfejlődésének, részint a kutatók mozgásának, érdeklődésük változásának köszönhető. Az intézet jelenlegi tematikai felosztása tehát csak részben tudatos tervezés eredménye. Megszűnt, illetve más intézetbe „költözött” a Nukleotidkémiai Csoport. Mivel rendelkezésre álló technika és az elméleti ismeretek nem adtak biztos választ az aszimmetria kialakulásának rejtélyére, főszlott az élet aszimmetriáját tanulmányozó csoport, és tagjai más, ígérete-sebb témák felé fordultak. Az eredeti Membráncsoportból alakult ki a jelenlegi Membrán-bioenergetika, a Membránszerkezet és -dinamika, valamint a Növé-nyei Stresszélettan Csoport. A mikrobiális gázanyagcserével az Aszimmetria Csoport témát váltó tagjai kezdtek foglalkozni.

A Molekuláris Neurobiológiai Csoport – tematikáját illetően – fokozatos fej-lődésen, illetve módszertani modernizáción ment keresztül, ami a csoport fel-állítását lényegében nem érintette.

Az intézet jelenlegi működésére négy világtrend követése, illetve négy stra-tégiai irányzat a jellemző:

1. A biofizika világszerte nagy lépésekkel halad a mikroszkopikus objektu-mok tanulmányozása felé. Új technikák meghonosításával a szegedi szakembe-rek is ebbe az irányba indultak el.

A fénymikroszkóp és a nagy teljesítményű lézerek kombinációjával megva-lósított, nemlineáris optikai effektuson alapuló, úgynevezett lézercsipesz segít-ségével az SZBK-ban lehetőség nyílik molekuláris méretű kölcsönhatások mé-résére, illetve mikroszkopikus méretekben végzett spektroszkópiai vizsgálatokra. A kutatók optikai, infravörös és Raman-spektroszkópia módszerével, nagy idő-felbontással képesek biológiai molekulák működésének molekuláris méretekben történő értelmezésére. Spektroszkópiai módszerekkel molekulaszervezeti adato-kat gyűjtenek olyan membránfehérje-rendszereken, amelyek a klasszikus szer-kezetvizsgáló módszerekkel nem érhetők el, a kristályosítás nehézségei, vala-mint az anyag- és költségigény miatt. Ezeket a szerkezeti és molekuladinamikai spektroszkópia-adatokat – új számítógépes molekulamodellezési módszerekkel – a vizsgált objektumok modellezésére, szimulációjára használják föl.

2. Egy másik világtrendet követve biológiai alapú optoelektronikai eszközök fejlesztésével foglalkoznak. A félvezetőket bizonyos helyzetekben felváltó bio-molekuláris eszközök a közeljövő ígéretes technikai újításai. Az intézetben rég-óta alapkutatás szintjén tanulmányozott energiaátalakító fehérje, a bakteriorodop-szin alkalmasnak látszik fényvezérelt, rendkívül gyors fénykapcsoló eszköz lét-rehozására.

3. Ugyancsak stratégiai jelentőségű ágazat a biotechnológia. A Mikrobiális Gázanyagcsere Csoportban évek óta folyik sikeres kutatás, azzal a céllal, hogy

kidolgozzák az energiaforrásként hasznosítható, biológiai úton előállított hidrogén és metán optimális felhasználásának lehetőségét.

4. A nemzetközi tudományos közvélemény szerint a század utolsó évtizede az agykutatásé. Az intézet Neurobiológiai Csoportja az idegrendszeri folyamatok sejt- és molekuláris szintű alapjainak vizsgálatával, illetve a vér-agy-gát permeabilitás szabályozásának kutatásával sikeresen vesz részt ebben a nagy nemzetközi vállalkozásban.

Az intézet rövid távú koncepciója egybeesik a mindenkori, éppen aktuális kutatási pályázatok előirányzataival. Hosszú távon arra törekszik, hogy a molekuláris biofizika területén belül a témák és elsősorban az SZBK-n belüli együttműködések körét tágítsák, minél szélesebb körben megismertessék és elterjesszék az újonnan bevezetett technikákat.

Kutatási eredmények

Az intézet jelentősebb eredményei főként az alkalmazott eszközök, technikák, technológiák fejlődésének köszönhetők. Történetük korai szakaszában elsősorban UNESCO-támogatással jutottak hozzá több, nagy értékű, akkor világszínvonalú készülékhez. Ilyenek voltak az elektronmikroszkóp, az elektrongerjesztéses mikroanalizátor, az elektronspinrezonancia-spektrográf, a cirkuláridikroizmus-spektrográf, a lézer-Raman-spektrográf, az atomabszorpciós készülék, mintapreparálási eszközök, például ultracentrifugák és egyebek. Az eredeti készülékek időközben elavultak, de az intézetnek általában volt lehetősége felújításra, jobb esetben teljes cserére. Így az intézetben jelenleg már a második, számítógép által vezérelt, elektronenergia-szűrési elven működő elektronmikroszkóp és elektronspinrezonancia-spektrográf működik.

Az elmúlt évtizedekben további nagyműszerekkel gazdagodtak a biofizikusok. A kutatást segíti két Fourier-transzformációs infravörös spektrográf, a már említett lézercsipesz-mikrospektrofotometriai berendezés, egy úgynevezett optikai sokcsatornás analízátor és több, házilag, komponensekből összeállított, gyors, kinetikus spektroszkópiai vizsgálatokra alkalmas műszeregység. Ezek kiszolgálására több generáció impulzuslézer került az intézetbe, melyek közül a legmodernebb egy Nd-YAG lézer.

A kutatások során alkalmazott technikák közül ki kell emelni a fotoelektromos módszereket. Jó néhányat az intézet kutatói dolgoztak ki, és ezeket ma már a világ számos laboratóriumában használják. A hőtűrő baktériumok nevelésére, kezelésére alkalmas teljes laboratóriumot is itt építették ki. Ezekre a mű-

szerfejllesztésekre pályázati alapokból szerezték a fedezetet, például az OTKA műszerpályázatából, illetve a PHARE TDQM pályázatból.

Külön említést érdemel az intézet (illetve az SZBK) számítógépes fejlődése. Az első számítógép egy Wang típusú, asztali, saját gépi nyelvéen programozott computer volt, melynek kapacitása nem érte el a mai legkisebb kézi számológépekét sem. Ennek ellenére az 1970-es évek végén ezen a gépen tudományos modellszámítások is folytak. A nyolcvanas évek elején beköszöntött a Commodore 64 gépek korszaka, aztán megérkezett az SZBK-ba az első igazán közös használatú számítógép, a KGST-együttműködésben gyártott, de azért főleg magyar (KFKI) TPA 1140-es gép. Ez a számítógép sok éven át szolgálta az SZBK-t, méréskiértékelési és modellezési feladatokat látott el. Hamarosan azonban elérkezett a személyi számítógépek forradalma, és mindenki asztalán és minden mérőhely mellett megjelentek a PC-k, amelyek ma már a morfológiai és ultrastrukturális munkák bonyolult képanalitikai igényeit is kielégítik. A fejlődés következő lépése az egész központra kiterjedő hálózat kiépítése volt, majd pedig a hálózat megnyitása a külvilág számára. Számítógépes fejlődésük legújabb mozzanata a több Silicon Graphics munkaállomásra alapozott molekulamodellező infrastruktúra létrehozása. Jóllehet, a kezdeményezés a Biofizikai Intézetből indult ki, és az első munkaállomást – egy külföldi együttműködésnek köszönhetően – a Biofizikai Intézetbe telepítették, a kiépített rendszer ma már az SZBK-ban folyó tudományos kutatás számos területét szolgálja.

A legjelentősebb eredmények természetesen kiemelkedő kutatók nevéhez fűződnek, és a kiváló csapatmunkának köszönhetőek. Vegyük sorjába az egyes kutatási témákban elért sikereket!

A biológiai aszimmetria eredetének vizsgálata során a spinpolarizált elektronok és pozitronok és optikai izomer vegyületepárok kölcsönhatásából megállapították, hogy a béta-sugárzás befolyásolja az optikai izomerek kristályosodását, és az egyik izomer preferáltan kristályosodik. A biológiában szerepet játszó enantio-mer molekulák között elméletileg előrejelzett paritássértő energiakülönbséget kobalt- és irídium-trietiléndiamin-kristályosítási kísérletekben demonstrálták.

Az intézetben írták le először a *nukleotidkémia* kutatói a legegyszerűbb nukleozid-foszfodiamidátokat, ezeket a töltéssel nem rendelkező nukleotidszármazékokat, és módszert dolgoztak ki általános szintézisükre is. Sikeresen szintetizáltak polinukleotidokat is (megelőzve a később kereskedelmi forgalomban is kapható ilyen készülékeket), melyek a biológiai örökítőanyag (DNS, RNS) modelljének tekinthetők.

A membrán-bioenergetika témában dolgozók a természetben előforduló legegyszerűbb fényenergia-átalakító rendszert, a bakteriorodopszin fehérjét tanulmányozzák spektroszkópiai és fotoelektromos módszerekkel. Kimutatták, hogy

megfelelő megvilágítás hatására („kékfény-hatás”) a bakteriorodopszin hidrogén-ion-transzportáló folyamata megállítható. Alapos részletességgel megismerték a protontranszport molekuláris lépéseit, és ezek termodinamikai leírását is megadták, csakúgy, mint a bakteriorodopszinnal rokon, kloridiont transzportáló halorodopszinra. Fotoelektromos mérésekkel ma már a tér mindhárom dimenziója irányában követni tudják a bakteriorodopszin működését kísérő elektromos töltésmozgást, és ezzel hozzájárultak a folyamat szinte atomi felbontású leírásához. Kimutatták és részleteiben magyarázták a szomszédos bakteriorodopszin-molekulák kooperatív kölcsönhatását. Megmutatták, hogy a fény elnyelését követő elektromos töltésszétválasztás a bakteriorodopszinban rendkívül gyors (pikoszekundumos), ezzel abban az időben a leggyorsabb ismert elektromos jelet sikerült megmérniük. Szárított és részlegesen hidratált bakteriorodopszin-minták tanulmányozásával megállapították a vízmolekulák fontos szerepét a fehérje működésében. Infravörös spektroszkópia módszerével kimutatták a bakteriorodopszin fehérje két, funkcionálisan fontos konformációs állapotát, melyek létét elméletileg már megjósolták. Elsőként határozták meg egyes, a proton-transzportban részt vevő aminosavak protonaffinitását, azaz pK-ját. Megmutatták, hogy megfelelő kísérleti körülmények között a bakteriorodopszin klorid-transzportra is képes, ezzel nagyban hozzájárultak a bakteriális rodopszinok (bakteriorodopszin és halorodopszin) működésének egységes szemléletéhez.

A miogloblin fehérjén meghatározták a hem-csoport egyes geometriai paramétereinek és a ligandkötés aktivációs entalpiájának a korrelációját, ezzel egy alapvető fehérjeszerkezet és -funkció közötti összefüggést mutattak ki.

Módosított primer szekvenciájú, illetve peptid-lipid konjugátum formában szintetizált B- és T-sejt epitópok felhasználásával – Fourier-transzformációs infravörös és cirkulárisdichroizmus-spektroszkópiás módszerek segítségével – jellemezték a membrán-peptidkonformációt módosító hatását. Ez a kutatási irány az oligopeptidek konformációs mobilitásának és a membránok erre gyakorolt hatásának tisztázását célozza.

A *Membránszerkezet és -dinamika Csoport* kutatói elektronspinrezonancia- (ESR-) spektroszkópiával kimutatták, hogy biológiai membránokban a lipidek és fehérjék specifikus kölcsönhatása befolyásolja a lipidek mozgékonyágát. Spinjelölő technikával mélységében is tanulmányozni tudják a membrán fluiditását, és ennek változásait a lipidek telítettsége függvényében, illetve környezeti hatások eredményeképpen. Gazdasági szempontból is nagy jelentőségű vizsgálataikkal hozzájárultak a növények hidegtűrése és membránjaik viszkozitása közötti összefüggések tisztázásához. Az ESR technika segítségével ma már a membránfehérjék membránban lévő, illetve membránon kívüli szegmenseinek dinamikáját külön tudják tanulmányozni. Kidolgoztak egy ESR technikán alapuló, pontos,

atomi távolságmérési módszert, az Angström-skálájú ESR „vonalzó” módszerét. Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiai (FTIR) módszerrel sikerült egyszerű és pontos módszert adniuk a biológiai membránokban a fehérje/lipid arány meghatározásához. Ennek az ad nagy jelentőséget, hogy az élő szervezetekben sok adaptációs folyamatnak a hátterében éppen ennek az aránynak a megváltozása áll.

A növényi stresszélettan és transzport területén dolgozók kimutatták és a stressz általános elveivel értelmezni tudták a növények napi ritmusának stressz általi befolyásolását. Változatos környezeti stresszhatások következményeit tanulmányozták, melyek a növények transzportfolyamataiban, membránszerkezetében és -funkcióiban, illetve a membránkötött enzimek működésében nyilvánulnak meg. Ilyen stresszhatások az egyre fokozódó UV-B sugárzás (ózonlyukhatás), a nehézfémionok felhalmozódása, a szárazság és a magas sótartalom. Összehasonlították a szárazságérzékeny kukorica és egy különösen szárazság- és magas-sótartalom-tűrő növény reakcióját ezekre a stresszhatásokra, és megállapították, hogy jelentősen különböznek a levelek vízpotenciáljában, a fotoszintetikus aktivitásban és az ozmoreguláló ionok és poliaminok mennyiségében. További különbség mutatkozott a kalciumfüggő proteinkináz-enzim megjelenésében. Ezenkívül elvégezték egyes élővizek növényállományának – köztük a Balaton partján élőkének – állapotfelmérését.

A molekuláris neurobiológia szakértői az ingerületátvivő (neurotranszmitter) anyagok felszabadulásának tanulmányozása során igazolták, hogy a hagyományosan statikusnak tartott morfológiai módszerek alkalmasak igen gyors, msec-os változások követésére is. Gyorsfagyasztásos és elektronmikroszkópos technikák kombinálásával felvetették egy, a vezikulaexocitózistól független transzmitter-felszabadulási mechanizmus lehetőségét. *Torpedo marmorata* elektromos szervén végzett vizsgálataik közvetlen finomszerkezeti bizonyítékot szolgáltatottak arra, hogy a szinaptikus vezikulák aktív szerepet játszanak az ingerléskor az idegvégződésbe bejutó kalciumionok eltávolításában.

Az idegrendszeri plaszticitás molekuláris alapjainak vizsgálata során a nemi hormonok szerepét tanulmányozták, és igazolták, hogy a szinaptikus kapcsolatokra gyakorolt hormonális hatások nem korlátozódnak a fejlődés korai szakaszaira. Kimutatták, hogy felnőtt állatok hypothalamusában az ösztrosciklus során szinaptikus kapcsolatok átrendeződése és ezzel párhuzamosan az asztrociták morfológiai változása következik be. Az általuk kapott finomszerkezeti, biokémiai és elektrofiziológiai adatok a GABA rendszer és a szteroid hormonok kölcsönhatására hívják fel a figyelmet. Igazolták, hogy a neuronális sejtadhéziós molekula magas poliszíálsav-tartalmú, úgynevezett embrionális formájának (PSA-NCAM) jelenléte szükséges a neuroglialis plasztikus változások létrejöttéhez.

A memória sejt szintű folyamatait egy széles körben elfogadott modellen (*in vitro* hippocampus-szeleteken) kombinált fiziológiai és ultrastrukturális vizsgálatokkal tanulmányozták. Kimutatták, hogy két idegsejt kapcsolatában, az elemi emlékenyom (ún. LTP) kialakulásában alapvető szerepet játszik az információt fogaadó idegsejt sejt szervecskéiben (mitokondrium, endoplazmás retikulum) az intracelluláris kalciumszint tartós emelkedése. Az emlékenyom kialakulásának körülményeit és feltételeit tanulmányozva igazolták, hogy káros idegrendszeri hatás, például hipoxiás sokk, hasonló mintázatú intracelluláris kalciumeloszlást képes indukálni az érintett neuronokban. Ez a jelenség arra utal, hogy az általános másodlagos hírvivő kalcium meghatározó szerepet játszik a neuronális folyamatok elágazó kaszkádjában, melynek végső pontja egyaránt lehet a sejt elhalála, tartós emlékenyom kialakulása vagy egyszerű fiziológiai reakció.

Degeneratív betegségek (amyotrophia lateralsclerosis, Parkinson-kór stb.), valamint ezek *in vivo* és *in vitro* modelljein végzett vizsgálataik eredményei alapján felvetették annak a lehetőségét, hogy az idegsejtek kalciumháztartásának stabilizálásával – pl. pufferfehérjéknek génszintézeti úton a sejtekbe juttatásával – ezek ellenálló képessége növelhető.

Az intézetben dolgozták ki a vér-agy-gát biokémiai, illetve molekuláris biológiai vizsgálatára alkalmas *in vitro* kísérleti rendszert, melyet világszerte elterjedten alkalmaznak. Kimutatták és részletesen jellemezték az endotélsejtek hisztamin-feltevő és -leadó rendszerét. Jelenleg az agyi endotélsejtekben vagy a sejtek felszínén működő olyan molekuláris folyamatokat tanulmányoznak, melyek a vér-agy-gát-permeabilitás szabályozását végzik fiziológiai körülmények között és kóros elváltozások során.

A mikrobiális gázanyagcserével foglalkozó kutatók a hidrogenáz enzimeket tanulmányozzák, melyek a molekuláris hidrogén kialakulását és lebomlását katalizálják, és, mint ilyenek, alapvető bioenergetikai szerepet töltenek be a széndioxid, nitrogén, nitrát, szulfát stb. biológiai redukálásához szükséges redukálószer előállításával. Nitrogénfixáló fotoszintetikus baktériumokban meghatározták a hidrogenáz enzim helyét és membránbeli orientációját. Feltárták a fémkofaktorok elhelyezkedését a fehérje szerkezetében és a redox funkció által előidézett szerkezetváltozásokat. Kimutatták, hogy számos baktériumban és algában kétfajta, nagyon különböző stabilitású, de hasonló szerkezetű hidrogenáz fehérje található. A hidrogenázok kifejeződését szabályozó folyamat megismerésére génbeviteli rendszert fejlesztettek ki. Azonosították a hipertermofil hidrogenáz kifejeződésében szerepet játszó géneket, és összehasonlították egyes hasonló funkciót ellátó, de különböző eredetű hidrogenázok génszekvenciáit. Kimutatták, hogy a metanotróf baktériumokban a metán- és hidrogén-anyagcsere között kapcsolat áll fenn.

A *Műszerfejlesztő Csoport* egyaránt tervez és gyárt digitális és analóg elektronikai eszközöket. Ezek a készülékek alkalmasak kísérleti körülmények szabályozására, adatgyűjtésre, mérések automatizálására, különböző elektronikai eszközök, illetve számítógépek illesztésére. A csoport több termékét bel- és külföldön is értékesíteni tudta.

Annak ellenére, hogy a Biofizikai Intézet eredeti szándékai szerint alapkutató intézmény, néhány eredményük közvetlen gazdasági haszonnal járt, vagy azzal kecsegtet a jövőben.

Az intézetben kifejlesztett bakteriorodopszin-alapú ultragyors fotodióda szabadalom által védett. Folyamatban van a bakteriorodopszin nemlineáris optikai tulajdonságait kihasználó optoelektronikai eszközök fejlesztése. Elkészült az első ilyen eszköz alapja, egy optikailag vezérelt optikai kapcsoló prototípusa. A hidrogenáz enzim biotechnológiai felhasználásának kutatása több területen eredményesen folyik. Ilyenek a biogáztermelés, a szennyvíztisztítás, a környezeti biokémia és mikrobiológia, valamint a biológiai napenergia-hasznosítás. A mikroorganizmusokkal megnövelt biogáztermelés szabadalmaztatott technológiájának ipari méretű kidolgozása már folyamatban van.

Az intézet helye a hazai és nemzetközi tudományos életben

Az intézet az ország legnagyobb biofizikai kutatóhelye. Szerepe meghatározó a magyar biofizikai életben. Igazgatói már második alkalommal töltik be a Magyar Biofizikai Társaság elnöki tisztét. Az intézet tudományos jelentősége nem egyedülálló, hiszen az ország minden biofizikai kutatóhelyén (az egyetemi tanszékeken is) magas színvonalú molekuláris biofizikai kutatás folyik. Az intézet azonban szoros kapcsolatot tart fenn az ország biofizikai tanszékeivel és több más egyetemi tanszékkal, ami az egymás munkájának alapos ismeretétől a közvetlen együttműködésig terjed.

A Biofizikai Kutatóintézet kiemelkedő kutatói számos hazai és nemzetközi elismerésben részesültek. Keszthelyi Lajos Széchenyi-díjas akadémikus, az Európai Tudományos Akadémia tagja, az ELTE címzetes egyetemi tanára, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat kétszeres díjnyertese. Ormos Pál az MTA levelező tagja. Párdutz Árpád az A. Abraham-díj birtokosa. Az Európai Biokémiai Társaságok Szövetségének díját kapta Dancsházy Zsolt. Az MTA Fizikai Osztálya díját érdemelte ki Horváth László és Váró György. Az MTA Biológiai-díjában részesült Erdei László. Bagyinka Csaba a Massachusettsi Állami Egyetem, Zimányi László a Floridai Állami Egyetem címzetes professzora, Horváth László a Kertészeti és Élelmiszer-ipari Egyetem címzetes egyetemi tanára. Az intézet 11

kutatója Alkotó Ifjúság, illetve Akadémiai Ifjúsági Díjban részesült. Siklós László a Magyar Biofizikai Társaság és a Magyar Mikroszkópos Társaság díját vehette át. Négyen Széchenyi professzori ösztöndíjban részesülnek.

Az intézet jelentős oktatási, tudományos továbbképzési tevékenységet fejt ki, falai között számos tudományos diákköri dolgozat és diplomamunka született. Ezenkívül oktatják és kutatási programokban foglalkoztatják a nemzetközi továbbképző tanfolyam hallgatóit. Az intézetben 1998-ban 6 egyetemi hallgató dolgozott. A rendszer beindulása óta folyamatosan foglalkoztatnak doktorandusz hallgatókat is. Az intézetnek a JATE-n habilitált dolgozói: Erdei László, Kovács Kornél, Ormos Pál, Párdutz Árpád.

Szoros, intézményes kapcsolat alakult ki az intézet és a JATE között. Létrejött az SZBK-JATE Közös Növényi Stresszélettani Laboratórium és az Universitas Biotechnológiai Laboratórium, melynek vezetői, Erdei László és Kovács Kornél, egyben a Biofizikai Intézet tudományos tanácsadói is. Kutatóik a JATE-n a fizika program biofizika alprogramjában, a neurobiológia, a környezetvédelmi biotechnológiai, a növényélettan programban, a SZOTE-n pedig a neurobiológia, a biokémia-biofizika-sejtbiológia programban akkreditáltak.

Az intézet nemzetközi kapcsolatai is szerteágazók. Kutatóik szerződéssel támogatott, illetve közös publikációval demonstrált külföldi együttműködéseinek száma mintegy 30. Az aktív nemzetközi együttműködési szerződések száma 1998-ban 12 volt.



Az eddigiek is bizonyítják: a Biofizikai Intézet sikeres alapkutató intézmény. Az MTA 1997-es tudánymetriai felmérése szerint, mely az SZBK intézeteit külön egységekként kezelte, a Biofizikai Intézet országosan első helyezést ért el. A már ismertetett 1998-as EMBO-felmérés ugyancsak kedvező eredményt hozott. A modern biofizikai kutatás nagyműszerigényes, ezért nem olcsó. Emiatt a kutatók úgy vélik: korlátozott anyagi lehetőségeikkel igen nehéz a nemzetközi élvonalban maradniuk. Ennek ellenére a felmérések és a közvetlen tapasztalat szerint az intézetnek ez eddig még sikerült.

SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

Biokémiai Intézet

MTA SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT
BIOKÉMIAI INTÉZET

Igazgató: Vígh László
6726 Szeged Temesvári krt. 62.
Telefon: 62/432-232
Fax: 62/433-506
Postai cím: 6701 Szeged Pf. 521
E-mail: vigh@nucleus.szbk.u-szeged.hu
Honlap: <http://www.szbk.u-szeged.hu>

Intézeti Tudományos Tanács. Elnöke: Vígh László

Kutatók száma: 29

az akadémikusok száma: 1

a tudomány doktorainak és az MTA doktorainak száma: 7

a PhD-fokozattal rendelkezők száma: 9

a 35 év alatti kutatók száma: 9

TUDOMÁNYOS RÉSZLEGEK:

Kutatócsoportok: Stresszbiológiai, Neurobiológiai,
Eukarióta Génműködés-szabályozás, Nukleinsav

Alapítása és története

Amikor megszületett a döntés a Szegedi Biológiai Központ alapításáról, az újonnan létesítendő intézetekről kialakult némi vita, az azonban kezdettől fogva egyértelmű volt, hogy az Akadémia már meglévő, két budapesti, kísérletes biológiai intézete, a Biokémiai és a Genetikai Intézet – némiképp megnövelt létszámmal, kibővülő profillal –, Szegedre kerüljön. A Biokémiai Intézet első igazgatója (1969), Straub F. Brunó elképzelése szerint a két intézet fokozatosan költözött volna Szegedre. Kezdetben tehát úgy tűnt, hogy a Straub által vezetett Biokémiai Intézet egy budapesti és egy szegedi részlegből áll majd, élükön egy-egy igazgatóhelyetttessel. A Szegedre kijelölt igazgatóhelyettes Dénes Géza volt. (A későbbi években azonban az intézet budapesti egységének Szegedre költözése lekerült a napirendről. Ez a rész Enzimológiai Intézet néven az SZBK ötödik önálló intézetévé vált, a Biokémiai Intézet [BKI] nevet ezután már egyedül a volt szegedi részleg viselhette, s igazgatójává 1978-ban Wollemann Máriát nevezték ki.)

Szervezeti felépítés

1971. január 1-jén, amikor az akkorra felében elkészült laboratóriumi épületben megkezdődött a munka, a Biokémiai Intézet szegedi részlege három csoportból állt. Anyagcsere-szabályozási Csoport (Dénes Géza), a Membrán-lipid Csoport (Wollemann Mária) és a Nukleinsav Csoport (Venetianer Pál). A kutatási profilok – természetesen – nem mindenben feleltek meg az elnevezéseknek. Dénes Géza korábbi munkássága valóban az anyagcsere-szabályozás területére esett, csoportjának azonban csak kisebb része foglalkozott ilyen témákkal. A csoport erőforrásainak legnagyobb részét a Nagy Judit által vezetett immunológiai kutatásnak szentelte. E téma azonban az eredeti tervek között nem szerepelt, és ez elég sok gondot is okozott, mivel Nagy Judit kutatásaihoz biztosan fertőzősmentes állatokra volt szükség, s a központ állatháza ilyeneket nem tudott szolgáltat-

ni. Az első szegedi évek legfőbb gazdálkodási és emberi konfliktusait éppen ez az ellentét gerjesztette. Az SPF állatház installálása, megfelelő üzemeltetése, az ezzel kapcsolatos emberi és technikai nehézségek nagyban rányomták bélyegüket nemcsak a Biokémiai Intézet első éveire, hanem az SZBK egészére is. Végül is főként ez okozta, hogy az Anyagcsere-szabályozási Csoportban rendkívül gyakran cserélődtek a kutatók, aránylag kevés eredmény született, és végül 1975-ben az egész csoport feloszlott.

Wollemann Mária korábbi tevékenysége és érdeklődése a neurobiokémia volt. Szegeden, fiatal munkatársaival az opiát receptorok vizsgálatával kezdett foglalkozni. Ezzel sikeres iskolát teremtett, amely ma, nyugdíjba vonulása után is eredményesen működik. A csoportban a lipid-kutatást az indulás után rövidesen Tihanyból Szegedre költöző Farkas Tibor képviselte, aki szintén eredményes iskolát alapított, kezdetben formailag a csoporton belül, bár önállóan, majd később formailag is önállósulva. Ez az irányzat ugyancsak fontos szerepet játszik jelenleg is a Biokémiai Intézet munkájában.

Venetianer Pál csoportjának induló témája a génizolálás volt, ebből kiindulva vált ez a gárda a génszabályozási technika hazai (sőt közép-kelet-európai) úttörőjévé. Ez lett az 1970-es évek végére az SZBK egyik legnagyobb csoportja, amely azzal is büszkélkedhet, hogy a Biokémiai Intézet eddigi csoportvezetőinek a fele ennek az iskolának a neveltje.

Az 1970-es évek expanziója azt jelentette az intézet számára, hogy a már említett néhány szenior és az induláskor csatlakozó kezdő kutatók mellett az ország más helyeiről is jöttek ide tapasztaltabb szakemberek (pl. Budapestről Tomasz Jenő, Debrecenből Szeszák Ferenc vagy Sümegi János). Számos Szegeden frissen végzett biológus, vegyész vagy orvos kapcsolódott be a munkába, de más városokból is érkeztek kutatók.

Az intézet mai struktúráját az induláskori három részlegből megmaradt két csoport határozza meg, az ő munkájuk során bontakozott ki a jelenlegi 12 önálló téma. Ezek száma azért is ilyen nagy, mert a Biokémiai Intézetre kevésbé volt jellemző az, ami az SZBK másik három szegedi intézetének volt a sajátossága, nevezetesen, hogy szenior kutatói külföldre vagy más belföldi kutatóhelyekre távoztak, azaz (eltekintve a Dénes-csoport feloszlásától) kisebb volt a kutatói elvándorlás.

Az eredeti Membrán-lipid Csoport neurobiokémiai témáit ma három csoport képviseli, melyek vezetői: Borsodi Anna, Szűcs Mária és Tóth Géza. Az első kettő Wollemann Mária tanítványa, Tóth Géza korábban az SZBK önálló izotóplaboratóriumának vezetője volt. Csoportja 1996-ban csatlakozott a Biokémiai Intézethez. A tulajdonképpeni membrán-lipid témákat a Farkas Tibor és a Vigh László által irányított két csoport képviseli.

A valamikori Nukleinsav Csoportból alakult ki a jelenleg az a működő hét csoport (vezetőik: Udvardy Andor, Duda Ernő, Kiss Ibolya, Kiss Antal, Pósfai György, Boros Imre és Venetianer Pál), amelyek génműködés- és génszerkezet-kutatásokkal foglalkoznak.

Kutatási eredmények

Az intézet kutatói által elért eredmények ismertetésében elsősorban az itthoni teljesítményekre koncentrálunk, de, amennyiben a külföldi munka során produkált eredmény egyértelműen az SZBK kezdeményezésére született, illetve abban döntő, meghatározó része volt, akkor azt is itt tárgyaljuk. A nemzetközi tudomány számára új, jelentős módszer ugyan nem látott napvilágot az intézetben, számos fontos, új eljárás hazai bevezetése azonban e falak között történt meg.

A molekuláris biológiai kutatást forradalmasító „genetic engineering”-technikákat nemcsak Magyarországon, hanem az egész keleti tömbben elsőként az intézet Nukleinsav Csoportjában alkalmazták, egyebek között itt végezték az első rekombináns DNS-klónozási kísérletet, és itt szekvenáltak először DNS-t. A csoport, e területen játszott úttörő szerepének köszönhetően, az 1970-es évek második felében rendkívül vonzó nemzetközi központtá vált, ahol számos – ma országában vezető szerepet játszó – bolgár, cseh, keletnémet, szovjet kutató ismerte meg ezeket a módszereket. Ugyancsak úttörő szerepet játszott a csoport a restrikciós endonukleáz enzimek kutatásában, preparálásában és alkalmazásában.

Hasonlóan kiemelkedő, vezető szerepet játszott a hazai mezőnyben a Membrán-lipid Csoport a korszerű lipidkutatási metodikák beállításában és alkalmazásában. Tóth Géza és munkatársai különböző, biológiailag fontos szerves molekulák triciálásában világviszonylatban figyelemre méltó eredményeket értek el.

Az intézet kutatói alapkutatási eredményeiket szinte kivétel nélkül jelentős, magas impactfaktorú nemzetközi folyóiratokban publikálták, teljes felsorolásuk így lehetetlen. A következőkben elsősorban olyan eredményeket emelünk ki, amelyek tankönyvi adattá vagy citációs klasszikussá váltak.

Kiss Antal nevéhez fűződik annak a szellemes klónozási technikának a felfedezése és első alkalmazása, amely „magyar trükk” néven vonult be a szakirodalomba, és amely szinte kizárólagosan használt módszer ma restrikciós-modifikációs enzimek klónozására és ipari előállítására. Ennek a technikának a felhasználásával a csoport kutatói (a Nobel-díjas R. J. Robertsszel együttműködve) elsőként klónozták és szekvenáltak egy restrikciós-modifikációs enzim-pár teljes kódoló régióját. Tankönyvi adattá vált és több mint száz idézetet kapott a csoport-

nak az a munkája, amelyben megállapították az *Escherichia coli* baktérium riboszomális RNS-t kódoló génjeinek számát, majd Boros Imre és munkatársai meghatározták e gének (7 gén) fizikai térképét.

Udvardy Andor itthon kezdett, de Princetonban kiteljesedett munkája vezett a határoló funkcióval rendelkező kromatinstruktúrák felismeréséhez. Ezekről a szerkezetekről a molekuláris biológia egyik legismertebb kézikönyve (B. Lewin: *Genes* V. 834 p.) az eredeti cikkből átvett illusztrációval közöl részletes ismertetést. Ugyancsak Udvardy princetoni felfedezése a topoizomeráz II enzim szerepe a transzkripcionális aktiválódást kísérő kromatindekondenzációban. Teljes egészében itthon végzett munka viszont a sejten belüli fehérjelebontásért felelős 26S proteoszóma regulátorkomplexének tisztítása és *in vitro* rekonstrukciója, valamint annak bizonyítása, hogy a mitotikus ciklinek sejtciklusfüggő lebontásáért *in vivo* kizárólagosan a 26S proteoszóma felelős. Az erről szóló, a *Nature*-ben 1993-ban társszerzőkkel megjelent cikk az intézet legmagasabb idézettségű közleménye (5 év alatt közel 200 idézet), amelyet a *Nature*, *News and Views* külön kommentált.

Ugyancsak *Nature*-kommentárt érdemelt ki Vigh László és munkatársainak munkája, amelyben azt bizonyították, hogy a sejt hőmérsékleti adaptációja során a hőmérséklet-változás primér érzékelője a sejtmembrán.

Kiss Ibolya és Deák Ferenc az USA-ban kezdett, majd itthon folytatott munkája több kötőszöveti fehérjét kódoló gén elsőkénti klónozása és szekvenálása, majd e gének regulátor régióinak sikeres elemzése.

Eredmények a gyakorlatban

Az intézet kutatómunkájának gyakorlati orientációjú eredményeit mintegy 30 elfogadott szabadalom tanúsítja. Farkas Tibor és Vigh László találmánya egy olyan szer kifejlesztése, amely a kultúrnövényeket átmenetileg megvédi a fagytól. Farkas Tibor jelentős gyakorlati fontosságú felismerése, hogy a busából nyerhető olaj igen gazdag többszörösen telítetlen zsírsavakban, ezért fogyasztása csökkenti az érelmeszesedés veszélyét.

Az 1980-as évek elején – kiemelt akadémiai program keretében – a rekombináns DNS-technológia gyakorlati hasznosíthatóságát bizonyítandó, a Venetianer Pál vezette Nukleinsav Csoport létrehozta azt az *Escherichia coli* törzset, amely magas szinten termelte a humán proinzulint, és alkalmas lehetett emberi inzulin gyártására. A magas szintű génkifejeződést biztosító – szintén saját fejlesztésű – vektorok szabadalmi védelmet kaptak. Ugyancsak szabadalom védi

azt az elsősorban kutatási célokat szolgáló, nagy kópiaszámú plazmidot, amelyet Boros Imre állított elő.

A Maderspach Katalin előállította receptorspecifikus monoklonális ellenanyag gyártására és forgalmazására egy külföldi cég vállalkozott.

Az intézet mindmáig legjelentősebb gyakorlati fontosságú eredménye a jelenleg legígéretesebbnek tűnő hazai fejlesztésű gyógyszer hatásmechanizmusának felderítése. A Biorex cég bimoclomol nevű vegyülete, amelyet az Abbott világcéggel együttesen fejlesztenek, az intézet kutatói szerint a hősokkfehérjék szintézisének fokozásával hat.

Az intézet helye a hazai és nemzetközi tudományos életben

Az intézet 61 kutatója közül hárman lettek a Magyar Tudományos Akadémia tagjai (Dénes Géza, Farkas Tibor, Venetianer Pál), a doktori fokozatot nyolcan nyerték el (Borsodi Anna, Duda Ernő, Kiss Antal, Kiss Ibolya, Kondorosi Éva, Szűcs Mária, Udvardy Andor és Vígh László), a megvédett kandidátusi és PhD-disszertációk száma 15.

Farkas Tibor az USA Tudományos Akadémiájának, Venetianer Pál az Európai Akadémiának és a német Leopoldina Akadémiának tagja. Állami Díjban részesült Venetianer Pál, Széchenyi-díjban Farkas Tibor és Vígh László. Udvardy Andor és Venetianer Pál az EMBO tagjai.

Akadémiai Díjat kaptak: Wollemann Mária, Udvardy Andor, Sain Béla, Kiss Antal, Venetianer Pál és Vígh László. Az intézet 7 kutatója Széchenyi professzori ösztöndíjas, 2 kutató Bolyai-ösztöndíjat nyert el.

Mint a Széchenyi professzori ösztöndíjasok nagy száma bizonyítja, az intézet kutatói igen intenzíven részt vesznek az oktatásban, elsősorban a szegedi egyetemen a biológus- és orvosképzésben (mind graduális, mind posztgraduális szinten), de vendégelőadóként más hazai egyetemeken is (pl. az ELTE doktori programjában). Az intézet két senior kutatója egyetemi állásban is van, Duda Ernő a SZOTE Mikrobiológiai Intézetének professzora, Boros Imre a JATE Genetikai Tanszékének alkalmazásában a biológusok molekuláris biológiai oktatását vezeti.

Az intenzív nemzetközi együttműködés az intézet minden csoportjára jellemző, ezeknek az egyszerű felsorolása is oldalakat töltene meg. Megemlítendő itt, hogy a Howard Hughes Alapítvány által a kelet-európai régió számára kiosztott összesen 90 grantból kettőt az intézet kutatói (Kiss Antal és Pósfai György) nyertek el, mindketten USA-beli együttműködő partnerral végzendő munkára (Pósfai partnere az *Escherichia coli* teljes genomszekvenciáját meghatározó F. Blattner).

SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

Enzimológiai Intézet

MTA SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT
ENZIMOLÓGIAI INTÉZET

Igazgató: Friedrich Péter
1113 Budapest Karolina út 29–31.

Telefon: 466-5633

Fax: 466-5465

Postai cím: 1518 Budapest Pf. 7

Honlap: <http://www.enzim.hu>

Tudományos Tanács. Elnöke: Friedrich Péter

Kutatók száma: 29

az akadémikusok száma: 2

a tudomány doktorainak és az MTA doktorainak száma: 5

a kandidátusok száma: 6

a PhD-fokozattal rendelkezők száma: 6

a 35 év alatti kutatók száma: 15

TUDOMÁNYOS RÉSZLEGEK:

Neuroenzimológiai Csoport, Citoarchitektúra és Szabályozási Csoport,
Extracelluláris Proteolízis Csoport, Proteáz-hatásmechanizmus Csoport,
Fehérjeelméleti Csoport, Aktívtranszport-fehérjék Csoport,
Fehérjefizikai Csoport

Alapítása, szervezete

A Magyar Tudományos Akadémia 1950 májusában hozta létre a Biokémiai Intézetet, azzal a céllal, hogy kiszélesítse a fehérje-biokémia és enzimológia területén a modern alapkutatót, és magas színvonalon képzett, vezetésre alkalmas biokémikusokat neveljen. A munka négy laboratóriumi helyiségben kezdődött el. Önálló épületbe (Budapest XI., Karolina u. 29.) 1957-ben költöztek, ahol már 14 laboratórium állt a kutatók rendelkezésére. Az intézet 1970-ben tovább bővült, és az átalakítások óta mintegy 30 laboratóriumban folyik a kutatás. A Szegedi Biológiai Központ megalapításától, 1973-tól 1978-ig az SZBK Biokémiai Intézetének Enzimológiai Részlegeként, 1979 óta mint az SZBK Enzimológiai Intézete működik Budapesten.

Az első igazgató és az első tematika kialakítója 1950-től – 1959-ben bekövetkezett haláláig – Szörényi Imre volt. Az első évek témakeresése igen széles skálán folyt a biológiai, a fiziológiai és a mikrobiológiai területektől a tisztán kémiai jellegű kérdésekig. Ezek alapján alakult ki az egységes, korszerű kutatási irány. Az *Acta Physiologica*-ban (MTA) már 1956-ban az alábbi gyűjtőcím alatt jelent meg 13 cikk: „Fehérjék kémiai szerkezetének és specifikus funkciójának vizsgálata”. Az 1970-es évek közepétől a szerkezet-funkció összefüggéseket egyre bonyolultabb biológiai rendszereken kezdték tanulmányozni, a szupramolekuláris szerveződéstől a tanulás molekuláris mechanizmusáig. A hagyományos fizikai és kémiai módszerek kiegészültek a molekuláris biológia és a bioinformatika eszköztárával.

Az intézetben az enzimműködés és a komplex életfolyamatok molekuláris alapjainak megértését célzó multidiszciplináris kutatások folynak enzimológiai, fehérjekémiai, molekulárbiológiai és sejtbiológiai módszerekkel. E komplex profilon belül a kutatást szervezetileg 7 munkacsoportban, 4 fő tematikai egységben végzik. A jelenlegi igazgatón, Friedrich Péteren és Patthy László igazgatóhelyettesen kívül egy-egy labort vezet Ovádi Judit, Polgár László, Simon István, Váradi András és Závodszy Péter. Az intézet fő feladatának tekinti – az ezen a területen korábban megkezdett munka továbbvitele mellett – az egyetemi graduális és posztgraduális képzésben való részvételt is. A kutatómunkát elképzeléseik szerint

továbbra is a sikeres területeken, állandó szemléleti, metodikai fejlesztéssel és megújulással kívánják folytatni. Kutatásaik középpontjában a következő fő tematikai egységek állnak: a fehérjeszerkezet és -szerveződés, az idegi plaszticitás fehérjeszerkezeti alapjai, fehérjeevolúció, a proteázok hatásmechanizmusa, a transzport-fehérjék és a citoarchitektúra, valamint az orvosdiagnosztika és a gyógyszerfejlesztés.

Az egyes konkrét témákban a rövid távú célokat mindenkor az adott terület legújabb eredményei szerint alakítják ki. Az általános, hosszú távú kutatási koncepció megfogalmazásakor nagy súlyt fektetnek arra, hogy a világméretű trendekhez minél hamarabb, lehetőleg aktív szerepet játszva csatlakozzanak. Különös, megkülönböztetett figyelmet szentelnek a molekuláris sejtbiológia látványos előretörésének és a bioinformatikai módszereknek.

Kutatási eredmények

Az intézet a hazai fehérjekutatás fellelvára. Ezt tükrözi felszereltsége, technikai felkészültsége is. A korábbi, kifejezetten biokémiai szemléletű megközelítést lehetővé tevő műszerpark és technikai repertoár mára jelentősen kibővült, és részben meg is változott. Komoly változást hozott a molekuláris biológiai módszerek térhódítása, a rekombináns DNS-technikák segítségével manipulált fehérjék előállítása. Az ily módon célzottan megváltoztatott fehérjék vizsgálatára is alapvetően új módszerek állnak rendelkezésre, melyek közül érdemes kiemelni a hazánkban csak nagyon kevés helyen található spektropolarimetriát, mikrokalorimetriát, BIACore molekuláris kölcsönhatások jellemzésére alkalmas technikát (surface plasmon resonance) és a H-D kicserélődés nyomon követésére alkalmas infravörös spektrofotometriát. Az elméleti fehérjeszerkezeti vizsgálatokhoz az intézet rendelkezésére áll egy Power Indigo 2 Silicon Graphics munkaállomás. A kutatások ugyanakkor már egyáltalán nem csak az egyedi fehérjék tulajdonságainak feltárására irányulnak, lehetőség van a fehérjék kifejeződésének, szerveződésének, szabályozó funkciójának sejtbiológiai szintű vizsgálatára is.

Az intézetben folyó kutatás színvonalát és eredményességét mutatja az évente átlagosan mintegy 20-30 nemzetközi folyóiratban megjelenő publikáció, amelyeknek együttes impaktfaktora általában meghaladja a 100-at. Az akadémiai kutatóhálózat intézeteire kiterjedő felmérések azt mutatják, hogy az Enzimológiai Intézet az eredményesség szempontjából az első között található. A teljesség igénye nélkül érdemes külön is kiemelni néhány sikeres munkát.

Patthy László nevéhez fűződik a moduláris fehérjeevolúció elméletének kidolgozása, vagyis annak az elképzelésnek a megfogalmazása és alapos vizsgálata, hogy a fehérjék evolúciójának egyik alapvető mechanizmusa a kisméretű építőelemekből, modulokból történő építkezés.

A prolin endopeptidáz háromdimenziós szerkezetét Polgár László határozta meg munkatársaival a világon elsőként, röntgendiffrakció segítségével, más hazai intézményekkel együttműködve. A meghatározott szerkezet egy teljesen új szerkezeti osztály első tagjának bizonyult.

Friedrich Péter dolgozta ki a szinaptikus metaplaszticitás biofizikai modelljét. Ez a tanulás alapvető sejt szintű megfelelője, a szinaptikus plaszticitás egy újszerű, elektrosztatikus hatáson alapuló modellje. Ezen felfogás szerint az emléknymódosított fehérjeszerkezet.

A fehérjék aminosavsorrendje rövid távú szabályszerűségeit Simon István mutatta ki. Statisztikai elemzését és szerkezeti értelmezését is adta annak, hogy a fehérjék polipeptidlánca mentén az aminosavak eloszlása nem véletlenszerű, hanem jelentős, rövid távú szabályszerűségeket mutat.

Závodszy Péter a fehérjék hőstabilitásának szerkezeti alapjait világította meg. A kísérletes vizsgálatokkal arra adott elméleti választ, hogy mi a szerkezeti alapja a hőtűrő organizmusokban található fehérjék rendkívüli hőstabilitásának.

Az intézet helye a hazai és nemzetközi tudományos életben

Az intézetnek mint nagy hagyományú fehérjekutató központnak jelentős szakmai kisugárzása van az országban. Szenior kutatói számos szakmai szervezetben töltenek be vezető tisztséget. Igazgatója elnöke a Magyar Biokémiai Egyesületnek, amely a hazai biokémia és molekuláris biológia legfőbb társadalmi szervezete. Molekuláris Biológiai Szakosztálya (elnöke az intézet igazgatóhelyettese) az utóbbi fél évtizedben évente nagy presztízsű vándorgyűlések szervezője.

Az intézet kutatói bővelkednek szakmai elismerésekben. Straub F. Brunó 1995-ben a Magyar Köztársaság Érdemrend középkeresztje a csillaggal (polgári fokozat) kitüntetésben részesült. Ugyanebben az évben Eötvös-koszorút vett át Polgár László. Friedrich Péter Akadémiai Díjas, 1999-ben Széchenyi-díjban részesült. Az Állami Díj II. fokozatát kapta Dévényi Tibor, Sajgó Mihály és Szabolcsi Gertrúd. Akadémiai Díjas Óvádi Judit, Patthy László és Polgár László, Straub-díjat ítéltek oda Patthy Lászlónak és Polgár Lászlónak. Patthy László átvethette a Tankó-díjat is, és az EMBO is tagjai közé választotta.

Az intézet részvétele a felsőoktatásban mind a graduális, mind a posztgraduális szinten intenzív. Az elmúlt években 14 kutató vett részt az egyetemi oktatásban, a doktoranduszok irányításában, speciállaboratóriumok, illetve szaklaboratóriumok vezetésében, posztgraduális kurzusokon speciálkollégiumok és főkollégiumok tartásában. Ezen programok keretében az elmúlt évek során az intézetben több tucat szaklaboros, diplomamunkás, doktorandusz, TDK-hallgató és TMB-ösztön-

díjas dolgozott. Az intézet valamennyi vezető kutatója egyetemi doktori programok akkreditált tagja, négyen rendelkeznek egyetemi tanári címmel, hét kutató Széchenyi professzori ösztöndíjas. Az intézet számos közös kutatási programot folytat az ELTE, a SOTE, a BME, a SZOTE és a DOTE tanszékeivel, amit közös OTKA-, FEFA- és MKM-pályázatok fémjeleznek.

Az intézet csoportjai nemzetközi együttműködésben végzik munkájukat, gyakorlatilag minden folyamatban lévő kutatási témában valamilyen módon részt vesznek külföldi laboratóriumok is. A meglehetősen szűkös hazai pályázati erőforrások kiegészítéseként élnek a különböző külföldi pályázati lehetőségekkel, mint az ENSZ-ösztöndíj (UNIDO) és az EU-támogatások (COST, EK, PECO) is. A vezető kutatók minden évben számos alkalommal tartanak előadást nemzetközi konferencián meghívottként, esetenként pedig plenáris előadást. Az intézet rendszeresen lát vendégül külföldi vendégkutatókat, professzorokat.

★

Az intézet csaknem félévszázados fennállása – közép-kelet-európai skálán mérve – sikertörténet. Az induláskor kitűzött tematika – az enzimek (fehérjék) szerkezete és funkciója közötti összefüggés – korát messze megelőzve a szerkezeti biológia ma nagy erőket mozgósító világtrendjébe vág. Az első két évtizedben izolált, kristályos enzimekkel folytak a vizsgálatok, döntően a glikolitikus enzimekre szorítkozva, aminek nagy előnye volt az így elérhető témakoncentráció. Az 1970-es évektől az egyes enzimek vizsgálata mellett az enzimek egymással való lehetséges kapcsolódására, az *in vivo* szupramolekuláris enzimszerveződésre terelődött át a hangsúly. Ez voltaképpen egyik vetülete a molekuláris sejtbiológiának, ami napjaink másik nemzetközi trendje. A komplex biológiai folyamatok megközelítésének igénye szükségessé tette nem enzimátikus fehérjék vizsgálatát is. Így az intézmény neve – Enzimológiai Intézet – mára kissé meghaladottá vált, hiszen voltaképpen fehérjekutató központként működik. Az 1980-as évektől új korszakot nyitott az intézetben a molekuláris biológiai módszerek és megközelítések meghonosodása, majd a bioinformatika.

E sikertörténet azonban Kelet-Közép-Európában íródott, ennek összes súlyos következményével. A krónikus forráshiány miatt az intézet nem tudott lépést tartani az utóbbi másfél évtizedben a világban zajló óriási metodikai-műszeres fejlesztésekkel, s ez hátráltatta abban, hogy a világ vezető fehérjekutató centrumai közé emelkedjék. A kutatók minden energiájukat arra összpontosítják, hogy a meglévő emberi erőforrások mellé előteremtsék a versenyképességhez nélkülözhetetlen infrastruktúrát és támogatottságot.

SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

Genetikai Intézet

MTA SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

GENETIKAI INTÉZET

Igazgató: Raskó István

6726 Szeged Temesvári krt. 62.

Telefon: 62/432-232

Fax: 62/433-503

Postai cím: 6701 Szeged Pf. 521

E-mail: rasko@nucleus.szbk.u-szeged.hu

Honlap: <http://www.szbk.u-szeged.hu>

Intézeti Tudományos Tanács. Elnöke: Raskó István

Kutatók száma: 47

az akadémikusok száma: 2

a tudomány doktorainak és az MTA doktorainak száma: 7

a kandidátusok száma: 10

a PhD-fokozattal rendelkezők száma: 18

a 35 év alatti kutatók száma: 13

TUDOMÁNYOS RÉSZLEGEK:

Kutatócsoportok: Nitrogénkötés Genetikája, Fejlődésgenetika,
Emlőssejt-genetika, Molekuláris Immunológia

Alapítása, szervezete

Az első szervezet, amely csírájában magában hordozta egy majdan megszülető intézet lehetőségét, az 1939-ben Szabó Zoltán professzor által létrehozott genetikai sejtani laboratórium volt Budapesten, a Földművelésügyi Minisztérium Vetőmagvizsgáló Állomásán. A Herman Ottó úton lévő egység 1940-ben Növényörökléstani Kutatólaboratórium néven folytatta munkáját, majd 1942-ben Növényörökléstani és Növénynemesítési Kutatóintézetként 14 helyiségből álló, önálló egységgé alakult. Közbeszólt azonban a háború: a felszerelés jelentős részét vidékre szállították, sőt egyes darabok külföldre kerültek. A maradék szerencsére nem lett az enyészeté: 1945 májusában a Mezőgazdasági Növénytani Intézet egyik helyiségében ideiglenes otthonra lelt a csonka laboratórium. Az intézet 1947-ben költözött vissza helyreállított épületének alagsorába. Itt főleg növénykísérletek folytak, paprikával, dohánnyal és kukoricával, a kutatók nemesítéssel és genetikával foglalkoztak. Ezért 1948-tól Genetikai Intézetként működött tovább a laboratórium. Igazgatójává Györffy Barnát, a Magyaróvári Növénynemesítő Intézet vezetőjét nevezték ki.

Új fejezet kezdődött ezzel a hazai genetikai kutatás történetében, amelyet a tudományos meggyőződéséhez hű kiállása miatt méltatlanul mellőzött kiváló genetikus, Györffy Barna neve fémjelez egészen 1970-ben bekövetkezett haláláig. Ez idő alatt sűrűn cserélődtek az intézmény gazdái: 1949-ben a Földművelési Minisztérium égisze alatt létrejött Agrobiológiai Intézet osztályaként működött, majd az MTA felügyelete alá került. Az MTA Genetikai Intézeteként 1954 óta tartják számon (1096/1954. [XI.13.] sz. MT határozat), s munkáját igazgatóként 16 éven át Györffy Barna irányította.

A genetika az öröklődés szabályszerűségeivel foglalkozik, az öröklött tulajdonságok kifejeződését tanulmányozza. Az 1950-es években ez a tudományág világszerte szédületes fejlődésnek indult, és forradalmasította biológiai világképünket. Magyarországon azonban a hidegháborús periódus ideológiája a micsurini, majd később a liszenkói genetikát tekintette hivatalosan elfogadhatónak, s a „Mendel–Morgan-féle genetika” művelését gyakorlatilag megtiltotta. Györffy

Barna azonban intézetét igyekezett függetleníteni az ideológiai nyomástól, s a nemzetközi trendek szerint, tudományos meggyőződésének szellemében irányította a kutatásokat. Némiképp – bár támadásoknak kitéve – megtehetette ezt az MTA védőszárnyai alatt. Érthető hát, ha a Genetikai Intézetnek és Győrfy Barnának szerepet szántak az épülő és szerveződő SZBK-ban is. A koncepció azonban – a kiváló kutató halála miatt – megváltozott. A budapesti igazgatói posztot helyettese, Alföldi Lajos örökölte.

Alföldi Lajos korábban Szegeden, a SZOTE-n Ivanovics György professzor intézetében baktériumgenetikával foglalkozott, amivel 1956-ban a párizsi Pasteur Intézetben ismerkedett meg. Itthon már a Liszenko-periódus alatt mint orvosbiológus oktatta a genetikát, a JATE-n pedig a modern genetikát. A pesti intézet igazgatóhelyetteseként, majd igazgatójaként tehát egyenesen vezetett az útja az SZBK-ba.

A Genetikai Intézetnek a SZBK-ba integrálása elégtételt jelentett ennek a hosszú ideig „elátkozott” tudománynak. Az állami elképzelések szerint az új kutatóközpont a hagyományos fölépítésnek megfelelően intézetekből, osztályokból szerveződött volna. Straub F. Brunó elgondolása szerint azonban a kutatóintézet nem hivatal, s ezt tükröznie kell a struktúrájának is. Így az intézetekben nem osztályok, hanem kutatócsoportok alakultak, főleg fiatal, külföldet járt szakemberekből, gyakran idősebb, tapasztalt kutatók nélkül. Szegeden, a Genetikai Intézetben hat kutatócsoport látott munkához 1971-ben: a Mikrobiális Genetikai, az Állati Sejtgenetikai, a Növénygenetikai, a Rovargenetikai, az Immungenetikai és a Humángenetikai Csoport. A budapesti Genetikai Intézet számos fiatal kutatója kerül ekkor Szegedre. Az intézet első igazgatóhelyettese a senior Sík Tibor lett.

Az eredeti elképzelések szerint a fővárosi intézet az SZBK Genetikai Intézetének Evolúciógenetikai Laboratóriumaként működött volna tovább. Ezt az egységet azonban az MTA vezetése rövidesen megszüntette.

Tudományos kutatások

A fiatalokból szerveződött csoportok nagy lelkesedéssel láttak munkához, és szép sikereket értek el. A mikrobiális, azaz baktériumgenetikával foglalkozó kutatók folytatták a Budapesten eredményesen művelt Rhizobium-kutásokat. A növényvel együtt élő *Rhizobium* baktériumok a levegőben lévő nitrogént kötik meg. Sík Tibor és Orosz László folytatták a Rhizobium-fágok genetikai vizsgálatát. Kondorosi Ádám és munkatársai a problémakör vizsgálatára elsőként dolgoztak ki olyan új rendszert, amely alkalmas volt arra, hogy

általá azonosítsák a szimbiotikus nitrogénkötés lépéseinek meghatározóit. A téma jelenlegi kutatásában sikeresek Kiss György Botond és munkatársainak vizsgálatai a szimbiózisban a növények részéről szerepet játszó gének azonosítása terén.

A Mikrobiális Genetikai Csoport másik egysége a baktérium protoplasztjainak fúziós technikáját dolgozta ki, s ezzel új genetikai megközelítési eljárást vezetett be a baktériumgenetikába.

Az 1970-es években még gyermekcipőben járt a *növényi sejtenetika*. A Növénygenetikai Csoport fiatal kutatói azonban a nemzetközi mezőnyben is feltűnést keltő eredményeket értek el ezen a területen. Az ismert volt, hogy minden egyes növényi sejtben az egész növényre vonatkozó információ megvan, s egyetlen sejtből egész növényt lehet reprodukálni. Maliga Pál és munkatársai kísérletekkel igazolták azt, hogy ha egy testi sejtben genetikai változást hoznak létre, és abból teljes növényt nevelnek föl, akkor ez a szomatikus változás megjelenhet az utódokban az új növény csírasejtjein keresztül. Maliga Pálnak és munkatársainak kísérlete tehát megdöntötte az addigi álláspontot, amely szerint csak a csírasejtben mutatózó változás vihető át az utódokba.

A növényi szomatikus genetikai kutatások következő fontos fejezete volt a protoplasztok (sejtfal nélküli növényi sejtek) fúziójával előállított hibridek felhasználása az öröklődés szabályainak megismerésében. Maliga Pál az extrakromoszomális tulajdonságok viselkedését tanulmányozta sejtfúziós hibridekben, Dudits Dénes csoportjában pedig az ivaros nem keresztezhető növények közötti génátvitel lehetőségeit kutatták. Különösen az aszimmetrikus szomatikus hibridizáció – mint génátviteli rendszer – váltott ki nemzetközi érdeklődést. A módszert Fehér Attila alkalmazta burgonyafajok protoplasztfúziójára is, az így kapott hibridnövényeket jelenleg is használják a Keszthelyi Kertészeti Egyetem burgonyanemesítési munkái során. Az utóbbi csoporthoz kötődik a rekombináns DNS-módszerek első magyarországi felhasználása növényi gének izolálására. Koncz Csaba sikeresen klónozott kukoricából egy mitokondriális plazmidot. Később a Györgyey János készítette cDNS könyvtárak teremtették meg az évtized végére az itthoni növényi cDNS-klónozások alapjait. Ez lehetővé tette, hogy Kiss György Botonddal együttműködve Dudits Dénes kínai származású doktorandusza, Wu Shen Chen izoláljon egy lucerna-hisztongént, az első Magyarországon klónozott növényi gént.

A transzgenikus növények létrehozásában is úttörő munkát végzett a csoport. Fontos géntechnológiai kezdeményezésként tartják számon, hogy Deák Mária transzformáns lucernanövényeket állított elő. Az 1986-ban megjelent közlemény egyben első volt a Magyarországon megvalósított *Agrobacterium* meditatlt növénytranszformációkról szóló munkák sorában.

Egy másik fontos jelenség vizsgálata Dudits Dénes és Raskó István nevéhez fűződik. A csak sejtmembránnal rendelkező, sejtfa nélküli növényi sejteket, a protoplasztokat mesterségesen egyesítették állati sejtekkel. Az így keletkezett növényi-állati hibrid sejtet megfigyelve kimutatták, hogy az új képződmény egy ideig életképes és osztódik. Ezzel az élővilág egységét demonstrálták, azt, hogy az állati és növényi sejtek alapfunkciói hasonló biokémiai folyamatokra épülnek.

A növények kromoszómaíval foglalkozó Hadlaczky Gyula a centromeron (a kromoszómának az a része, amely segíti, hogy a kromoszómák az osztódás során a helyükre kerüljenek) tanulmányozásakor fölfedezte, hogy bizonyos kísérleti feltételek között a centromeronok önállóítják magukat, minikromoszómákat hoznak létre. Ez a fölismerés vezetett a mesterséges kromoszómák előállításának módszeréhez és egy olyan kutatási irány elindításához, amely az SZBK egyik legjelentősebb külföldi támogatását eredményezte. Az ezzel kapcsolatos eredmények és szabadalmak génterápiás hasznosítás lehetőségét vetítik előre. E téma sikere kiváló bizonyíték arra, hogy az eredetileg nem tervezett, nem a várható hasznosságot mérlegelő alapkutatás is képes a gyakorlati élet számára értéket teremteni.

A *rovargenetikának* hagyományos területe a muslicagenetika. Mivel az 1950–60-as években tiltották az ez irányú kutatásokat, az SZBK-ban egy teljesen új „csapatot” kellett kinevelni, ugyanis a rovgagenetikának ez a része elméleti és gyakorlati szempontból egyaránt fontos. A szegedi kutatók, a több évtizedes kihagyás ellenére, mára kiváló eredményekkel dicsekedhetnek. Kiemelendő Gausz János és Gyurkovics Henrik munkája: az úgynevezett hősokk-proteinek génjeinek azonosítása. Ugyancsak ők állapították meg, hogy az egyedfejlődés szabályozását meghatározó génekben úgynevezett izolátor elemek találhatók, amelyek kulcsszerepet játszanak abban, hogy az élőlények szelvényezettsége miként alakul ki. Kiss István érdeme a *drosophila* genetikai rendszer kidolgozása, amelynek segítségével tumorgéneket lehet azonosítani.

Az *immunogenetika* területén forradalmi újdonság a monoklonális ellenanyagok létezésének felismerése és gyakorlati célú előállításuk. Magyarországon az Andó István vezette csoport dolgozta ki és hasznosította ezt a módszert. Kezdetben ők látták el az egyes kutatóhelyeket ezekkel az ellenanyagokkal.

Az alapkutatásra hivatott intézet számos, a gyakorlatban is hasznosítható eredménnyel dicsekedhet. A protoplasztfúzióból a Lilly amerikai multicég fejlesztett ki először szabadalmat, majd ezt követően a magyar gyógyszeripar is. Ma már jó néhány antibiotikum termelésének hatékonyságát sikerült megnövelni a technika fölhasználásával.

Az intézet helye a hazai és nemzetközi tudományos életben

Az SZBK Genetikai Intézete csaknem három évtizedes működése során beváltotta a hozzáfűzött reményeket. Alföldi Lajos igazgatói érdeme, hogy világviszonylatban is modern témákkal indította el a munkát, és a különböző kutatói műhelyekből származó idősebb és friss diplomás, fiatal kutatókból egy új szellemiségű, modern intézetet kovácsolt össze, melynek kisugárzó hatása a hazai genetikai tudományban mindmáig meghatározó. Kiváló genetikusok nevelődtek föl a szegedi intézet falai között. Sík Tibor Gödöllőn lett professzor, Orosz László előbb a JATE Genetikai Tanszékét, majd a gödöllői Mezőgazdasági és Biotechnológiai Központ Genetikai Intézetét vezette. Facht József Debrecenben a kórélettan professzora. Marói Péter – Orosz László utódaként – a JATE Genetikai Tanszékének élére került. A SZOTE Biológiai Tanszékének vezetésével Szabad Jánost bízták meg.

1999-ben az intézet 63 kutatójából 2-en voltak tagjai az MTA-nak, 6-an a tudomány doktorai, a kandidátusi vagy PhD-fokozatot 26-an nyerték el.

Számos intézeti munkatárs sikeres külföldi karriert futott be. Kondorosi Ádám Franciaországban a Gif-sur-Yvette-i Növénybiológiai Intézet igazgatója. Maliga Pál az USA-ban egyetemi tanár, Raskó István az Ulsteri Egyetem vendégprofesszora.

Hazai és nemzetközi kitüntetésekben, elismerésekben sem szűkölködik az intézet. Az első igazgató, majd főigazgató Alföldi Lajos akadémikus Állami Díjban részesült. Az SZBK jelenlegi főigazgatója, Dudits Dénes, Széchenyi- és Körber-díjas akadémikus, a Genetikai Intézetben kezdte pályafutását. A szintén Széchenyi-díjjal jutalmazott akadémikus, Kondorosi Ádám tagja az EMBO-nak.

Az intézet tudományos kapcsolatai – hazai és nemzetközi viszonylatban is – igen szerteágazók. A kutatók folyamatosan részt vesznek a JATE-n és az ELTE-n folyó genetikai oktatásban, valamint a posztgraduális képzésben. Minden kutatócsoportnak van rangos nemzetközi partnere, s ezek a kapcsolatok teszik lehetővé, hogy a továbbiakban is sikeresen pályázzanak kutatási munkájukat biztosító támogatásért.

SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT

Növénybiológiai Intézet

MTA SZEGEDI BIOLÓGIAI KÖZPONT
NÖVÉNYBIOLÓGIAI INTÉZET

Igazgató: Vass Imre
6726 Szeged Temesvári krt. 62.
Telefon: 62/432-232
Fax: 62/433-434
Postai cím: 6701 Szeged Pf. 521
E-mail: nbittk@nucleus.szbk.u-szeged.hu
Honlap: <http://www.szbk.u-szeged.hu>

Intézeti Tudományos Tanács. Elnöke: Vass Imre
Kutatók száma: 48
az akadémikusok száma: 1
a tudomány doktorainak és az MTA doktorainak száma: 8
a kandidátusok száma: 15
a PhD-fokozattal rendelkezők száma: 5
a 35 év alatti kutatók száma: 20

TUDOMÁNYOS RÉSZLEGEK:

Molekuláris Stressz- és Fotobiológiai Csoport,
Krono- és Fotobiológiai Csoport, Sejtsztódási és Differenciálódási
Csoport, Tilakoid Membrán Energizációs Csoport,
Növényi RNS Funkciók Csoport, Arabidopsis Molekuláris Genetikai
Csoport, RNS Processzási Csoport

Története és szervezete

A Növénybiológiai Intézet (NBI) eredetileg Növényélettani Intézet (NÉI) néven kezdte meg működését 1972-ben, Szegeden, de szervezeti magjának kialakítása tulajdonképpen már 1962-ben elkezdődött. Akkor, amikor egy a Biológiai Központ szükségességét megfogalmazó MTA-határozattal gyakorlatilag azonos időpontban létrejött az MTA Növényélettani Kutatócsoportja, Farkas Gábor (1964-ben választották az Akadémia levelező, 1976-ban rendes tagjává) vezetésével. Őt az MTA a Földművelésügyi Minisztériumhoz tartozó Növényvédelmi Kutatóintézetből vette át 1963 elején.

A kutatócsoport 1963-tól 1964-ig ideiglenesen Alsógödön, majd 1964-től 1969. december 31-éig az ELTE Növényélettani Intézetének két helyiségében, végül pedig 1970. január 1-jétől az MTA Enzimológiai Intézetében működött, egészen 1972-ig, azaz a csoport intézetté alakulásáig és – ezzel egy időben – Szegedre költözéséig. A csoport magját Farkas Gábor, valamint – a hozzá még a Növényvédelmi Kutatóintézetben csatlakozott, és az MTA által szintén átvett – Solymosy Ferenc és még 3-4 kutató alkotta. A Szegedre költözéssel kezdetét vette a NÉI szervezetének és tematikájának végleges kialakítása.

Farkas Gábor és munkatársai Szegeden Növényi Anyagcsere-élettani Csoport néven kezdték működésüket. A csoport tematikája lényegében Farkas Gábor és Solymosy Ferenc eddigi kutatási területeinek (enzimológia, növényi-vírus-kutatás és nukleinsav-kutatás) továbbfejlesztéséből adódott. Enzimológiai téren a ribonukleázok szerepét vizsgálták, különös tekintettel a növényi stresszjelenségekre (vírusfertőzés, szeneszcencia). A par excellence víruskutatás területén elsősorban egy akkoriban igen modernnek számító technika állt érdeklődésük középpontjában: a növényi protoplasztok alkalmazása a vírusfertőzés lefolyásának tanulmányozására. A nukleinsav-kutatásban fő témájuk volt a csoport által eredetileg kidolgozott, elvileg új RNS-izolálási módszer alkalmazása a molekuláris biológiában.

A NÉI megalapításából egy másik csoport, a Faludiné Dániel Ágnes által vezetett Fotoszintézis Csoport vette ki részét, sok-sok évre hozzájárulva az intézet

fejlődési irányának meghatározásához. A csoport lényegében az ELTE Örökléstani Intézetében működő fotoszintézis-egység vezetőjéből és tagságából állt. Ezeknek a munkatársaknak nagy része fizikus, és nem biológus volt. Témájuk a magasabb rendű növények fénybegyűjtő antennakomplexeinek molekuláris szerkezetvizsgálata, a membránenergizáció kinetikai fázisainak tanulmányozása és a granumok elektronmikroszkópos elemzése volt.

Tervezték még egy Növényi Fejlődésettani Csoport létesítését Garay András vezetésével, őt azonban, mielőtt a csoport ténylegesen működni kezdett volna, az SZBK Biofizikai Intézetének igazgatásával bízta meg az MTA.

A NÉI igazgatója a fenti két csoport által alkotott „alapváz”-at egy harmadik iránnyal egészítette ki. Átlátva azt, hogy az elkövetkezendő évek várható fejlődésének elengedhetetlen záloga egy par excellence genetikai irányultságú és egyben citológiai technikákat alkalmazó kutatási irányvonal beindítása, meghívta Maliga Pál fiatal kutatót az SZBK Genetikai Intézetéből egy Növényi Sejtgenetikai Laboratórium megszervezésére. Ez döntően hozzájárult ahhoz, hogy a NÉI már akkor és később, sőt még napjainkban is, a nemzetközi növényi molekuláris biológiai kutatások élvonalában legyen. A Növényi Sejtgenetikai Laboratórium a laborvezető rátermettségének és az igazgató támogatásának köszönhetően csakhamar ütőképes kutatócsoporttá szerveződött, amely, bár kisebb-nagyobb zökkenőkkel, vezetője Amerikába távozása után is megállt a saját lábán. Vezetését később, többéves amerikai, majd svájci tanulmányútjáról hazatérve Nagy Ferenc, a Maliga-csoport egykori tagja vette át.

Farkas Gábor még egy lényeges szervezeti bővítést kezdeményezett: úgynevezett Alga-csoportot hozott létre előbb a saját, majd egy újonnan az intézethez kerülő, pályája elején levő kutató, Borbély György vezetésével. Ennek a csoportnak a kísérleti objektuma a Cyanobacterium kék-zöld alga, egy prokarióta szervezet volt. A koncepció itt eredetileg az volt, hogy a vírus- (fág) fertőzést és stresszhatásokat kísérő nukleinsav- és légzési anyagcsere-változásokat egy, még a protoplasztoknál is egyszerűbb kísérleti rendszerben lehessen tanulmányozni, és ezáltal még alapvetőbb következtetésekre jutni.

Amikor Solymosy Ferenc került az intézet élére, előbb mint igazgatóhelyettes (1981–83), majd mint igazgató (1984–88), az intézet az eredeti felállásban produktívan működött, de szükségessé váltak bizonyos változtatások, részint a kutatáshoz szükséges anyagi feltételek biztosításának módján, részint pedig az induláskor lefektetett és akkorra már megmerevedettnek tűnő kutatócsoportkereteken.

A kutatócsoportok terén az egyik változtatást egy új csoport szervezése jelentette. Ez a csoport lényegében a volt Növényi Anyagcsere-élettani Csoport utódaként létrejött Növényivírus-kutató Csoport laboratóriumi helyiségeinek fel-

használásával, az ottani munkatársak és az újonnan alkalmazott fiatal kutatók bevonásával szerveződött. A Solymosy Ferenc vezette egység a Növényi Gén-expresszió Regulálása Csoport nevet vette fel. Témája eredetileg a viroidok patogenicitásának kutatása volt, de végül is a növényi nukleáris kis RNS-ek struktúrájának és funkciójának vizsgálatával foglalkozott. Ez a laboratórium, elsősorban a kiemelkedő tehetségű Kiss Tamás kísérleti munkássága következtében, igen sikeresnek, produktívnak bizonyult.

A kutatócsoportok felállításában a másik változtatást a Fotoszintézis Csoportban jelentkező komoly feszültségek motiválták. Világossá vált, hogy a merev struktúrát fel kell lazítani, és alkalmazkodni kell a nyugaton bevált flexibilisebb szervezeti rendszerhez. E célból ennél a csoportnál a csoportvezetői funkció – Garab Győző személyében – elsősorban adminisztratív vonalon érvényesült, a senior kutatók (Csatorday Károly, Demeter Sándor, Mustárdy László, Horváth Gábor) pedig önállóan, a csoportvezető beleszólása nélkül művelték a maguk által választott témájukat. Ugyanakkor a felszabaduló laboránsi állásokat fiatal kutatókkal töltötték be, ezáltal lehetőséget adva a senioroknak a kutatás üttöképesebbé tételére. Így került például az intézetbe Vass Imre, a jelenlegi intézet-igazgató. Ez a tendencia azután, különösen a pályázati rendszer létrejöttével, folytatódott, és sok esetben az intézetek fragmentálódásához vezetett.

A NÉI 1989-től, Dudits Dénes intézeti igazgatói megbízásának első évétől kezdve, az új idők kihívásaira adekvátan reagáló, mélyreható változásokon ment át. E változásoknak háttérében annak felismerése állt, hogy az alapkutatáshoz szükséges anyagi fedezetet az intézetnek magának kell előteremtenie. Ennek módja – pályázatok elnyerésén kívül – kül- és belföldi szerződéses munkák végzése. Ez utóbbi azonban nem mehetett az alapkutatás rovására. Ezért olyan megnövelt kutatói létszámmal kellett dolgozni, amely mind az alapkutatás, mind a szerződéses munkák elvégzését lehetővé tette. Az új igazgató tehát az intézeti kutatói létszám növelésére koncentrált. A megnövekedett létszámú kutatógárda részben az igazgató volt genetikai intézeti csoportjának tagjaiból, részben pedig a vállalt külföldi és hazai kutatási megbízások bevételeinek terhére felvett kutatókból állt össze. Ebben az időben került sor az intézet nevének Növénybiológiai Intézetre (NBI) változtatására. Ez világosan tükrözi a napjainkban tapasztalható szemléletmódosulást a növényekkel foglalkozó tudományok területén. További lényeges változások is történtek az elmúlt években: egyes, eredetileg néhány fős csoportok felduzzadtak, mások elszorvadtak, és voltak olyanok, amelyek megszűntek. 1999-ben az intézetben 69 kutató dolgozott, köztük Dudits Dénes akadémikus, 8-an (Demeter Sándor, Garab Győző, Solymosy Ferenc, Vass Imre, Nagy Ferenc, Kiss Tamás, Mustárdy László és Gombos Zoltán) a tudomány doktorai, 15-en szerezték meg a kandidátusi, illetve a PhD-fokozatot.

Tudományos kutatások és eredmények

A Növényi Sejtosztódási és -differenciálódási Laboratórium 1972-ben az SZBK Genetikai Intézetében alakult, és 1989-ben Dudits Dénes igazgatói kinevezésekor került át a Növénybiológiai Intézethez.

Az 1980-as évek küszöbén Koncz Csaba növényi mitokondriumokon végzett munkájával a csoport kezdeményezte a növényi rekombináns DNS-technikák hazai transzformációs rendszerének kidolgozását. Jelenlegi érdeklődési területük korábbi munkásságukban gyökerezik. A növényi szomatikus (testi) sejtekből eredő embriók kialakulását már az 1950-es években megfigyelték. Ez a jelenség arra utal, hogy a magasabb rendű növények egyedfejlődésének szabályozása eltérhet a magasabb rendű állatoknál tapasztalható szabályozási utaktól. A növényi sejtek esetében a fejlődési program megváltozása főleg sejtosztódáson keresztül valósul meg. Az osztódás révén megszűnhet a differenciálódott sejttálapot, és a létrejövő utódsejtek új szövetet, szervet, illetve megfelelő esetben szomatikus embriót hozhatnak létre. A modellrendszerül szolgáló lucerna szomatikus embrió-genezis rendszerek kialakításában Bögre László és Györgyey János végzett úttörő munkát a csoportban.

Ahhoz, hogy a fejlődési program változásait megérthessük, először egy alapfolyamat – a sejtosztódás, illetve az egész sejtciklus – feltárása szükséges. Ehhez a világon az elsők között itt azonosítottak növényi sejtciklust szabályozó fehérje kinázokat és velük komplexben lévő szabályozó fehérjéket (ciklineket) a bécsi Biocenter Genetikai és Mikrobiológiai Tanszékével együttműködve. Azóta a kinázokkal ellentétes működésű foszfatázokat és azok szabályozó alegységeit, sejtciklusregulált génexpressziót irányító transzkripciós faktorokat és azok partnereit, valamint a mitogén szignál feldolgozásában szerepet játszó jelátvivők egyes génjeit is izolálták már lucernából. Jelenleg további ilyen szabályozó elemek azonosítása történik – immáron más növényekből is (rizs, *Arabidopsis thaliana*) –, és folyik a meglévő elemek hatásmechanizmusának, egymással való kapcsolatrendszerének a feltárása.

A csoport munkája iránti nemzetközi érdeklődés jelzi, hogy 1995-ben ők adhattak otthont a témával foglalkozó EMBO-munkaértekezletnek, amelyen megjelent a téma teljes európai kutatói élvonala. Az ezen a területen elért eredményeiket 1994-ben a német Körber-alapítvány díjával is honorálták, s ez három éven keresztül biztosított jelentős kutatási támogatást. A csoport hosszú ideje együttműködésben dolgozik a DOTE Orvosi Vegytani Intézetének foszfatáz-munkacsoportjával, a francia CNRS Institut des Sciences Végétales nitrogénkötési munkacsoportjával, a belgiumi Genti Egyetem Növényi Molekuláris Genetikai Laboratóriumával. Részt vesznek az EU V. framework-prog-

ramjában elfogadott European Cell Cycle Consortiumban (ECCO), és az ilyen irányú kutatásaik finanszírozásából részt vállal a Crop Design biotechnológiai cég is.

Az előbbtől eltérő, de szintén nagy jelentőségű kutatási területük a növények stresszválaszában szerepet játszó egyes gének működésének, hatásainak vizsgálata. Azonosították a lucerna hősokkgénjeit, a szárazságtűrésben szerepet játszó aldóz-reduktáz génjét és az oxidatív stressz kivédésében fontos ferritin génjét.

Dudits Dénes munkásságát 1990-ben levelező, majd 1995-ben akadémiai rendes tagsággal és Széchenyi-díjjal ismerték el. Itt végzett munkájából a csoport 5 tagja kandidált, és további 15 egyetemi doktori, illetve PhD-fokozat született. A szegedi felsőoktatásban szakdolgozók és PhD-hallgatók fogadásával és a kutatási területüket bemutató PhD-kurzusok tartásával vesznek részt.

A Növényi Krono- és Fotobiológiai Laboratórium elődje, a Foto- és Kronobiológiai Csoport 1987-ben alakult. Kutatási témájuk: a fény és a napszakos ritmus által szabályozott génexpresszió kérdései kezdetben a klorofill a/b kötő fehérjégen, majd a csoport által izolált két dohány-fitokrómgen esetében. Először mutatták ki, hogy a fitokróm gének transzkripciója is cirkadiánszabályozás alatt áll. Legújabban a fitokróm fotoreceptorok sejten belüli, fényfüggő mozgását kutatják: bebizonyították, hogy a fitokrómoktól a fényszabályozott célgénekig vezető jelátvivő láncnak, illetve eseménysorozatnak fontos lépéseként ezek a fotoreceptorok fény hatására a sejtmagba transzportálódnak. Egy másik kutatási téma egy *Arabidopsis* mutáns vizsgálatát tűzte ki célul.

A csoport munkája nemzetközileg jól ismert és elismert. A kutatók nagyszámú kooperációban vesznek részt, mind az SZBK-n belül, mind azon kívül. Valamennyi együttműködés közösen benyújtott és elnyert pályázatok keretében folyik. A központon belüli közös OTKA- és AKA-pályázat mellett együttműködés alakult ki a Szent-Györgyi Orvostudományi Egyetem Bőrklinikájával: közös AKA-pályázatot nyújtottak be *A Kaposi-szarkóma összefüggése a HH8 vírus jelenlétével* címmel. A kölni Max Planck Intézettel együtt (Koncz Csaba) megnyert EU-pályázat témája: a brassinoszteroid szabályozta génexpresszió. Ugyancsak közös EU-pályázat révén működnek együtt a freiburgi Albert-Ludwigs Universitáttal a fitokrómok szerkezete és a fitokrómoktól kiinduló szignáltranszdukció kutatásában. Szintén közös, sikeres EU-pályázat eredményeként dolgoznak együtt *A génexpresszió cirkadián szabályozása, a cirkadián óra* tematikáján a Warwicki Egyetemmel (Coventry).

Jelentős módszereként tartja számon a csoport a transzgenikus növények előállítását, a dohány és az *Arabidopsis* hatékony transzformációja, valamint a riportergének: GFP (green fluorescent protein) és luciferáz érzékeny kimutatá-

sát *in vivo*. Munkájuk elismeréseként értékelik, hogy 1990-ben Budapesten rendezték meg a FEBS szimpóziumot, *Regulation of transcription in plants* címmel. Szervezője Fejes Erzsébet volt.

A csoport kutatói számos díj és kitüntetés birtokosai. Nagy Ferenc az UNESCO Committee for Art and Science magyarországi bizottságának tagja, vezetőségi tagja az International Society for Plant Molecular Biologynak, átvehette a Straub-émlékplakettet, Humboldt-ösztöndíjat nyert 1997-ben, 1998 óta pedig tagja az EMBO-nak. Ádám Éva Akadémiai Ifjúsági Díjban részesült.

A *Növényi RNS-funkció Laboratórium* 1995-ben alakult. A csoport fő kutatási témája a növényi patogén RNS-ek, azaz a viroidok, RNS-vírusok, illetve extrakromoszomálisan öröklődő enigmatikus RNS-ek funkciójának vizsgálata és a velük szembeni védekezés új lehetőségeinek feltárása. Mivel az RNS-funkció szempontjából az RNS-szerkezetnek alapvető jelentősége van, a csoport külön kutatási irányként foglalkozott RNS-specifikus ellenanyagok előállításával, hogy azokat meghatározott RNS-szerkezeti elemek és funkciók befolyásolására felhasználja. Ezt a rendszert modellrendszerként is alkalmazzák a specifikus RNS-fehérje-felismerés szerkezeti feltételeinek molekuláris szintű tanulmányozására. A felsorolt problémák kutatására létrehoztak antitestkönyvtárakat, illetve állati eredetű ellenanyagokat fejlesztették ki transzgenikus növényekben.

A csoportban alkalmazott módszerek közül említésre méltók ezek az antitestkönyvtárak és az antitestek növényi kifejezésének technikája, amelyet hazánkban ők vezettek be először. Mindkét módszer mind az alap kutatásban, mind a biotechnológiai alkalmazások céljából széles körben alkalmazható, s világszerte nagy jelentőségű. Ennek köszönhetően a csoport értékes külföldi ipari kooperációkban tudott részt venni.

A csoport tagjai bekapcsolódnak az oktatási tevékenységbe is. A JATE-n főkéllégiumot, gyakorlatot, speciálkéllégiumot és PhD-kurzust tartanak. A csoportvezető Németországban (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf) habilitált, és folyamatosan oktat Düsseldorfban is. 1998-ban vendégprofesszori meghívást kapott az Ulmi Egyetemre. A csoportot tudományos együttműködés köti a Heinrich Heine Egyetemhez (Düsseldorf) és a Kasseli Egyetemhez. Ipari kooperációt kötöttek a düsseldorfi székhelyű Henkel KgA-val és a Rhein Biotech GmbH-val.

A jelenleg az *RNS Maturációja Laboratórium* elnevezésű csoport elődje az 1981-ben alakult Növényi Génexpresszió Regulálása Csoport volt. Témájával a viroidok patogenicitásának kutatását választotta. A munka közben, irodalmi adatok és kísérleti eredmények alapján támadt az az ötlet, hogy szerkezeti, sőt akár funkcionális kapcsolat állhat fenn a viroidok és a nukleáris (sejtmagban található) kis RNS-ek között. Mivel akkor (1981) semmi adat nem volt arra nézve,

hogyan nukleáris kis RNS-ek a növényekben egyáltalán előfordulnak-e, a csoport célul tűzte ki, hogy kísérletileg megalapozott választ ad erre a kérdésre. A nagyon biztató kezdeti sikerek és a növényi molekuláris biológiában hézagpótló eredményeket adó folytatás azután oda vezetett, hogy a csoport ez utóbbi molekulák szerkezetének és funkciójának tanulmányozására fordította összes energiáját. Lényegében az itteni munkának köszönhetően váltak egyáltalán ismertté a növényi nukleáris kis RNS-ek és azok génjei. A csoportnak minden évben sikerült OTKA-pályázatokat nyernie, és megfelelő pénzügyi keretekre tudtak szert tenni egy európai közösségi (egy franciaországi egyetemen keresztül) és egy osztrák állami pályázat révén is.

A csoport tagja, Kiss Tamás egy résztémával Baselba ment tanulmányútra 1991-ben. Eredményei ismeretében a Toulouse-i Egyetem önálló csoport alakítására kérte fel. Ottani munkája mellett a szegedi RNS Maturációja Laboratórium vezetését is elvállalta. Jelenleg a nukleáris kis RNS-ek egy kiténtetett csoportjának különleges funkcióira vonatkozó kutatásokkal foglalkoznak a laboratóriumban, kiterjesztve azt a telomeráz struktúrájának és funkciójának vizsgálatára is.

Az *Arabidopsis Molekuláris Genetikai Laboratórium* munkatársai az *Arabidopsis thaliana* modellnövény előnyös tulajdonságait kihasználva, genetikai és molekuláris módszerek alkalmazásával folytat kutatásokat, amelyek elsősorban a magasabb rendű növények környezeti stresszel szembeni ellenálló képességének megismerését célozzák. Vizsgálatokat végeznek a stresszregulációban (különös tekintettel a szó és ozmotikus stressz-szignálátviteli utakra) szerepet játszó regulátor gének genetikai azonosítása céljából. A T-DNA mutagenézis módszerével több gént azonosítottak, amelyek feltételezésük szerint a növények stresszválásában játszanak szerepet. A kölni Max Planck Intézetrel együttműködve, a laboratórium bekapcsolódott egy *Arabidopsis* WD40 regulátor fehérjét kódoló *Arabidopsis*-gén (PRL1) funkcionális analízisébe, valamint a brassinoszteroid szintézisben szerepet játszó cpd gén jellemzésébe. Élesztő kéthibrid-rendszer segítségével a PRL1-hez kötődő jelátviteli utakat jellemezik.

A laboratórium az alkalmazott kutatás területén kísérleteket végez só- és szárazságtűrő lucernafajták előállítására céljából. A Tel-Avivi Egyetem Botanikai Tanszékével kötött együttműködés keretében prolin-túlermelő lucernavonalak előállításán dolgoznak, amelyek, a prolin ozmoprotektív hatását kihasználva, feltehetően ellenállóbbak lesznek a sóstresszel és a szárazsággal szemben.

A laboratórium az 1998. évi EMBO-felmérésben a „kiváló” minősítést kapta. A csoport vezetője Koncz Csaba, az EMBO tagja, aki egyben laboratóriumvezető a kölni Max Planck Intézetben.

A kutatások anyagi támogatását a hazai OTKA-pályázatok mellett elsősorban külföldi forrásokból tudták biztosítani (US-AID CDR program, korábban

PHARE-ACCORD program). A csoport munkájának sikeréhez nagyban hozzájárultak a külföldi kapcsolatok. Legfontosabb együttműködő partnereik: Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Köln, Németország), Tel-Avivi Egyetem (Tel-Aviv, Izrael), CNRS ISV, Gif-sur Yvette (Franciaország), Purdue University (West Lafayette, USA) és CINVESTAV (Irapuato, Mexiko).

A *Fotoszintézis Munkacsoport* megalakítása – egyúttal a modern hazai fotoszintézis-kutatások alapjainak lerakása – Faludiné Dániel Ágnes nevéhez fűződik. A Tilakoid Membránenergizáció Laboratóriumában sikeresen ötvözték az élettani kutatásokat a modern biofizikai módszerekkel, különösen az antennaszerkezet, a membránenergizáció és a gránumos struktúra területén.

Faludiné Dániel Ágnes vezetésével a munkacsoport jelentős, az 1970-es években úttörő jellegű eredményeket ért el a magasabb rendű növények fénybegyűjtő antennakomplexei molekuláris szerkezetének feltárásában, hozzájárulva annak az univerzális és a fényenergia-hasznosítás szempontjából fontos sajátásnak a megállapításához, hogy a fotoszintetikus pigmentek a komplexekben és membránokban meghatározott orientációs rendben foglalnak helyet. A munkacsoport mutatta ki a membránenergizáció egy, korábban magasabb rendű növényekben nem ismert kinetikai fázisát. Elsősorban Mustárdy László nevéhez fűződik a jelenleg legrészletesebb 3-dimenziós gránummodellnek a megalkotása. A munkacsoport 1988 óta Garab Győző vezetésével dolgozik.

A csoport kimutatta, hogy magasabb rendű növények kloroplasztiszaiban a komplexek királis makrodoménekbe rendeződnek. Ez a gránumos struktúra kialakulása és a gerjesztési energia delokalizálása miatt fontos. Megmutatták, hogy a komplexek hosszú távú rendezettsége és – egy korábban nem ismert molekuláris mechanizmus révén – a szerkezeti dinamika is döntő részben a klorofill a/b fénygyűjtő komplexek sajátágaiból származtatható. Az általuk leírt fényreakció jelen ismereteink szerint az egyetlen, melynek révén a növények képesek arra, hogy a fotoszintézis telítési tartományában a fény erősségével arányos reverzibilis szerkezeti változásokkal válaszoljanak a túlgerjesztésre.

Elsőként ők bizonyították magasabb rendű növények kloroplasztiszaiban a klororespiráció (légzési elektrontranszport-lánc) működését.

Japán kutatókkal együttműködésben Gombos Zoltán (aki 1991-ben csatlakozott a munkacsoporthoz) elsőként szolgáltatott közvetlen kísérleti bizonyítékot arra, hogy a zsírsavak telítetlensége fontos szerepet játszik az alacsony hőmérsékleti adaptációban, valamint az alacsony hőmérsékletű fénygátlásban. Cianobaktériumokban, molekuláris biológiai módszerekkel, elsőként mutatta ki szege di munkatársaival a szabályozás fényfüggő voltát.

A Zeiss céggel közösen kifejlesztették a lézersugár-pásztázó mikroszkópia differenciálpolarizációs leképezési eljárását. Számos nemzetközi konferencia,

workshop szervezésében vettek részt, Garab Győző magyar képviselője az ESF, a Fotoszintézis Biofizikája Programnak, európai regionális képviselője a Fotoszintéziskutatók Nemzetközi Társaságának, tagja az International Union for Pure and Applied Biophysics, Educational Task Force-nak. A csoport számos nemzetközi együttműködési megállapodást kötött, kiemelkedők francia, japán, amerikai, orosz, német és norvég kétoldalú kapcsolataik és részvételük az ESF multilaterális programjában. Számos hazai tudományos társaságban és bizottságban töltenek be tisztségeket, emellett aktívan részt vesznek a nemzetközi iskolák munkájában, az ITC-hallgatók oktatásában, a doktoranduszok képzésében, közreműködnek a diplomamunkák elkészítésében.

A *Molekuláris Stressz- és Fotobiológiai Csoport* 1991-ben alakult. Fő kutatási témája a fotoszintetikus apparátus kettes fotokémiai rendszerében látható és ultraibolya fény által okozott károsítás molekuláris mechanizmusának vizsgálata, továbbá az ezen károsító hatások ellen védő adaptációs és repair mechanizmusok. Legjelentősebb eredményeik közé tartozik annak kimutatása, hogy az ultraibolya-B (UV-B) sugárzás elsődleges károsító helye a kettes fotokémiai rendszer vízbontó komplexe. Ugyancsak kiemelkedő munkájuk a kettes fotokémiai rendszer UV-B károsítását helyreállító protein repair felismerése és jellemzése. Sikerként tartják számon az UV-B sugárzás indukálta fotoszintetikus gén-expresszió (Nagy Ferenc csoportjával együttműködésben), valamint a látható fény által indukált oxidatív szabad gyökök kimutatását izolált és intakt növényi rendszerekben ESR és fluoreszcencia-spíncspadázás módszerével.

Technikai szempontból egyik legjelentősebb eredményük, hogy kidolgozták az ESR és fluoreszcencia-spíncspadázás módszerét a szabad gyökök növényi rendszerekben történő kimutatására. Ugyancsak jelentős munka a Luciferáz riporter-gén-mutánsok előállítása cianobaktériumokban (Nagy Ferenc csoportjával közösen). Kutatásaik anyagi háttérét a hazai pályázati források mellett jelentős nemzetközi támogatás egészíti ki (EU IV-es keretprogram, valamint a Vass Imre által koordinált INCO-Copernicus- és NATO-projektek). Oktatói munkával a JATE-hoz és a Janus Pannonius Tudományegyetemhez kötődnek.

A kutatók munkáját olyan kitüntetések dicsérik, mint az Akadémiai Ifjúsági Díj (Hideg Éva, Máté Zoltán) és a Straub-plakett (Vass Imre). Jelentős eseményként tartják számon a látható és ultraibolya sugárzás növényeket károsító hatásairól szóló nemzetközi workshopok (Párizs, 1995 és Szeged, 1998) megrendezését. A laboratórium a fotoszintetikus fénystressz kutatásának nemzetközileg elismert műhelye. Kétoldalú tudományos együttműködést kötöttek az Imperial College-dzsal (London), az École Normale Supérieure-rel (Párizs), a Demokritos Institute-tal (Athén) és a Lund Universityvel.

A *Fotoszintézis Bioenergetikája Laboratórium* munkacsoportja biofizikai és molekuláris biológiai módszerekkel vizsgálja a fotoszintetikus elektrontranszportlánc működését és a vízbontás mechanizmusát.

Elsőként alkalmazták Európában a fotoszintetikus folyamatok vizsgálatában a szilárdtestfizikai kutatásokban jól ismert termolumineszcencia módszerét. Továbbfejlesztve az eljárás elméleti leírását, alkalmassá tették élő szervezetek termolumineszcenciájának számítógépes kiértékelésére és értelmezésére. A módszert alkalmazva vizsgálták a környezeti stresszek (fénygátlás, nehézfémionok, sóhatások, gyomirtó szerek, herbicidrezisztencia, szén-dioxid-hiány stb.) hatását a fotoszintetikus elektrontranszportláncra. Megállapították, hogy a környezeti stresszhatások a második fotokémiai rendszer működését befolyásolják.

Szintetikus mangán komplexekkel helyettesítve a fotoszintetikus oxigénfejlesztő rendszer mangán komplexét, megállapították, hogy a legnagyobb mértékű oxigénfejlesztés dimér-dimér szerkezetű mangán komplexekkel érhető el. Ennek alapján feltételezhető, hogy az *in vivo* fotoszintetikus vízbontó rendszerben hasonló a vízbontó mangán komplex szerkezete. A csoport jelenleg a fotoszintetizáló rendszer felépítésében szerepet játszó gének redoxszabályozását vizsgálja gyors reprodukciós képességű zöldalgákban. A fotoszintetikus fényenergia-hasznosítás maximális hatásfokának eléréséhez szükséges, hogy a növény a változó környezeti fényviszonyokhoz alkalmazkodva változtassa két fotokémiai rendszerének arányát. Megállapították, hogy a fotoszintetikus elektrontranszportlánc citokróm b/f komplexének oxidációs/redukciós változásai szabályozzák a két fotokémiai rendszer komponenseinek szintézisét és degradációját a környezeti fényviszonyok változásainak megfelelően.

Az alkalmazott technikák közül a saját fejlesztésű, kisméretű számítógépezérelt termolumineszcencia mérőműszer a legjelentősebb. Az általuk épített berendezéshez hasonlót – segítségükkel – német, holland és finn kutatócsoportok is elkészítettek. A szegediek így elméleti, kísérleti, irodalmi és műszerfejlesztő munkájukkal hozzájárultak a fotoszintézis-kutatásban használható termolumineszcencia módszer világméretű elterjesztéséhez.

A csoport kutatói oktatói tevékenységet is végeznek, részt vesznek az ITC-hallgatók képzésében, és speciálkollégiumokat tartanak a JATE-n. Nemzetközi kapcsolataikat is ápolják: együttműködnek a Californiai Egyetemmel (USA), a göttingeni Georg August Egyetemmel (Németország), a Púni Egyetemmel (India), valamint a puskinói kutatóintézettel (Oroszország).

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KUTATÓINTÉZETEI

- Atommagkutató Intézet (Kovách Ádám)
Állatorvos-tudományi Kutatóintézet (Mészáros János)
Balatoni Limnológiai Kutatóintézet (Heródek Sándor–Elekes Károly)
Csillagászati Kutatóintézet (Balázs Lajos)
Filozófiai Intézet (Horváth Pál)
Földtudományi Kutatóközpont (Marosi Sándor–Póka Teréz–Verő József)
Irodalomtudományi Intézet (Bodnár György)
Jogtudományi Intézet (Péteri Zoltán)
Kémiai Kutatóközpont (Vinkler Péter–Szépvölgyi János–Tétényi Pál)
Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet (Szabó Dezső)
Közgazdaságtudományi Kutatóközpont (Kovács János Mátyás–Koltay Jenő–
Ványai Judit)
Központi Fizikai Kutatóintézet (Bartha László–Gadó János–Gyulai József–
Janszky József–Jéki László–Lukács József–Szabó György–Tompai Kálmán–
Vértesy Gábor)
Mezőgazdasági Kutatóintézet (Veisz Ottó)
Művészettörténeti Kutatóintézet (Tímár Árpád)
Néprajzi Kutatóintézet (Flórián Márta–Paládi-Kovács Attila)
Növényvédelmi Kutatóintézet (Gáborjányi Richard)
Nyelvtudományi Intézet (Kiss Lajos)
Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet (Borhidi Attila–Galántai Miklós)
Politikai Tudományok Intézete (Balogh István)
Pszichológiai Kutatóintézet (László János)
Régészeti Intézet (Török László)
Regionális Kutatások Központja (Horváth Gyula)
Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet (Csirmaz Erzsébet)
Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet
(Strehó Mária–Szász Áron)
Szegedi Biológiai Központ (Chikán Ágnes)
Szociológiai Kutatóintézet (Tamás Pál–Tibori Tímea)
Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet (Várallyay György–Németh Tamás)
Történettudományi Intézet (Glatz Ferenc)
Világgazdasági Kutatóintézet (Inotai András)
Zenetudományi Intézet (Tallian Tibor)

A Magyar Tudományos Akadémia kutatóintézet-hálózata félszáz esztendő.

Az egyetemi oktatástól független kutatóintézetek tömeges alapítása a 20. századi tudományfejlődés eredménye. A 20. századé, amikor a kutatás a napi életfeltételeink újratermelésében és javításában – mind a technikai, mind az egészségügyi, mind a kulturális életkörülményeink újratermelésében – nélkülözhetetlenné lett. Nélkülözhetetlen, így kifizetődik a függetlenített főállású kutatók tömeges alkalmazása és adott célokra szerveződött kutatóintézetek létrehozása.

A századelőn mind az Egyesült Államokban, mind Európában kialakulnak a nagy kutatóközpontok. Európában a legismertebbek: a Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (1911) és a francia CNRS (1939) kutatóhálózata. Magyarországon 1920 után alapítják az első kutatóintézeteket állami erőből, sajátos módon a társadalom-, mindenekelőtt a történettudomány területén. Ezt a természettudományok területén csak gyenge kezdemények követik – elsősorban a magánszférában. Az állami alapítású „tudományos nagyüzem”-et, amely a kor kultuszminiszterének, gróf Klebelsberg Kunónak volt az álma, majd paradox módon a szovjet rendszer valószínűleg 1949 után.

A Szovjetunió a fejlett nyugati társadalmak termelési, katonai előnyét – tanulva a németek példáján – a tudományos kutatás intenzitásának erősítésével kívánta behozni. E célra kiterjedt kutatóintézet-hálózatokat hozott létre. Hasonló megfontolások vezették a szovjet megszállás alá került közép-kelet-európai államok tudománypolitikáját 1949 után. Köztük a magyar tudománypolitikát is: nagy költségráfordítással, a már meglévő kis műhelyekre, kis kutatói közösségekre alapítva hoznak létre intézeteket. Egy részükben a közvetlen állami-hatósági feladatok teljesítéséhez szükséges alkalmazott kutatásokat folytatnak miniszteriális felügyelet alatt, másik részük alapkutatási célokkal az Akadémia felügyelete alá kerül.

Az akadémiai intézethálózat létrehozásának ideológiai-politikai céljait már elmosta a történelem (1990). A politikai-gazdasági változások, mindenekelőtt a tulajdonviszonyok megváltozása, az állami közalkalmazottakat sújtó társadalmi válság pedig megrázta mind a természet-, mind a társadalomkutató intézeteket. A századelőn már felismert alapelv azonban érvényes maradt a politikai rendszer leváltása után is: az intenzíven működtetett tudományos nagyüzem a közösség termelési és kulturális erőfelfejtésének első számú segítője, modernizációs motorja lehet.

Így gondolkodott az Akadémia vezetése 1990 után, amikor a rendszerváltozás viharaiiban megőrizte kutatóhálózatát. És ez az alapelv vezette az 1997-ben megindított intézetkonszolidációs programot, amelynek célja: az intézethálózatot a nemzetgazdaság, a nemzeti érdekek szolgálatában tartani; a piacgazdaság körülményeihez igazítani; megállítani a szétesést; megállapítani az államilag garantált kutatói létszámot, rendbe hozni az alapellátást, majd rendezni a kutatói béreket, korszerűsíteni a műszerellátottságot. És közben közös erővel korszerűsíteni a tudományos menedzsmentet...

Ennek a folyamatnak egyik része az a törekvésünk, hogy az intézetek készítsék el a maguk „önéletrajzát”. Mutatkozzanak be a kutatói közösségeknek, az oktatói és a termelési szférának. És egyben – mint minden önéletrajz közben teszi az ember – vessenek számot a maguk erejével, hiányosságaival, tennivalóival. Hogy magunk határozzuk meg, autonóm módon, korszerűsítéseink útjait, az új célok elérésének legeredményesebb módszereit.